POJAZDY SAMOCHODOWE

Eksploatacja techniczna i naprawa



Mirosław Uzdowski
Karol F. Abramek
Krzysztof Garczyński

Wydawnictwa Komunikacji i Łączności

Spis treści

Wykaz ważniejszych oznaczeń i skrótów 10

Słownik podstawowych terminów i pojęć 14

Rozdział 1. Wybrane aspekty eksploatacji pojazdów samochodowych 17

1.1. Wpływ warunków użytkowania samochodu na jego trwałość 17
1.1.1. Uwagi ogólne 17
1.1.2. Sposób użytkowania pojazdu 19
1.1.3. Techniczne wyposażenie stacji obsługi i kwalifikacje personelu obsługującego 21
1.1.4. Charakter eksploatacji 23
1.1.5. Warunki drogowe 25
1.1.6. Warunki klimatyczne 26
1.2. Kryteria doboru samochodu do warunków eksploatacji 27
1.3. Zasady techniki utrzymania pojazdów 31

Rozdział 2. Rola systemu obsługiwania w procesie obsługi samochodów 35

2.1. Rola diagnostyki w systemie obsługiwania 35
2.2. Systemy obsługiwania 38
2.2.1. System obsługowo-naprawczy 38
2.2.2. System planowo-zapobiegawczy 39
2.2.3. System obsługowo-naprawczy według stanu technicznego 42

2.3. Rodzaje wykonywanych obsług technicznych 43
2.3.1. Uwagi ogólne 43
2.3.2. Obsługa codzienna 46
2.3.3. Obsługi okresowe 49
2.3.4. Obsługi sezonowe 54
2.4. Naprawy 56
2.4.1. Metody organizacji napraw 56
2.4.2. Rodzaje napraw pojazdów 58
2.4.3. Przebieg procesów technologicznych naprawy pojazdów 60

Rozdział 3. Gospodarka pojazdami samochodowymi 63

3.1. Wprowadzenie 63
3.2. Obsługiwanie pojazdów metodą wymiany zespołów 66
3.2.1. Uwagi ogólne 66
3.2.2. Obliczanie funduszu obrotowego części i zespołów 70
3.2.3. Obliczanie liczby części wymiennych dla stacji obsługi 72
3.3. Rodzaje dokumentacji techniczno-eksploatacyjnej w gospodarce technicznej pojazdami 73
3.3.1. Podstawowe dokumenty pracy w stacji obsługi ... 73
3.3.2. Dokumentacja obsługi technicznej i napraw 76
3.3.3. Wskaźniki techniczno-ekonomiczne transportu samochodowego 80
3.3.4. Podstawowe dokumenty pracy pojazdu i kierowcy 83
3.3.5. Miesięczna karta eksploatacyjna 85
3.3.6. Protokół stanu technicznego pojazdu 86
3.4. Przykładowa dokumentacja eksploatacyjno--techniczna przedsiębiorstwa miejskich przewozów pasażerskich 86
3.5. Nowoczesne rozwiązania rejestracji pracy pojazdu i kierowcy 87
3.6. Wymagania techniki utrzymania pojazdów w odniesieniu do konstrukcji i produkcji 88

Rozdział 4. Badania stanu technicznego samochodów w eksploatacji 93

4.1. Sprzęt diagnostyczny 93
4.1.1. Uwagi ogólne 93
4.1.2. Testery zespołów 94
4.1.3. Testery wielofunkcyjne 98
4.1.4. Linie diagnostyczne 99

4.2. Uwarunkowania prawne dotyczące badań technicznych pojazdów samochodowych 101
4.2.1. Wpływ stanu technicznego pojazdu na bezpieczeństwo ruchu 101
4.2.2. Akty prawne regulujące przeprowadzanie badań technicznych pojazdów 102
4.2.3. Obowiązkowe badania techniczne 103

Rozdział 5. Zaplecze techniczne transportu samochodowego 107

5.1. Wprowadzenie 107
5.2. Stacje obsługi technicznej, ich rodzaje i zakres prac 108
5.3. Warsztaty naprawy samochodów 113
5.4. Zajezdnie samochodowe 116
5.4.1. Główne funkcje i elementy zajezdni 116
5.4.2. Podział i zakres prac w zależności od wielkości zajezdni samochodowej 120
5.5. Garaże i bezgarażowe przechowywanie samochodu w okresie niskich temperatur 125
5.5.1. Uwagi ogólne 125
5.5.2. Analiza wskaźników parkowania 126
5.5.3. Badania wykorzystania istniejących parkingów ... 127
5.5.4. Parkowanie przykrawężnikowe 132
5.5.5. Parkingi wydzielone 133
5.5.6. Konserwacja pojazdu nie eksploatowanego w okresie niskich temperatur 135

Rozdział 6. Zagadnienia demontażu pojazdów i uszkodzonych zespołów 138

6.1. Wprowadzenie 138
6.2. Mycie pojazdów mechanicznych i zespołów oraz części przed naprawą 139
6.3. Demontaż pojazdu i silnika 144
6.4. Rozbiórka silnika 153

Rozdział 7. Mechanizacja prac obsługowych i naprawczych 158

7.1. Wprowadzenie 158
7.2. Mechanizacja wybranych czynności obsługowych 161
7.3. Stanowiska obsługowo-naprawcze 170
7.4. Linie obsługowo-naprawcze i podnośniki 175

7.5. Urządzenia do czyszczenia i mycia samochodów ... 184
7.6. Urządzenie do przechowywania i dystrybucji paliw ... 190
7.7. Mechanizacja garaży ... 192

Rozdział 8. Metody kontroli jakości wykonanych napraw pojazdów ... 193

8.1. Wprowadzenie ... 193
8.2. Techniki komputerowe w ocenie skuteczności powypadkowych napraw pojazdów ... 195
8.3. Pomiary nadwozia pojazdu przy pracach blacharskich na przykładzie urządzenia Autorobot ... 203

Rozdział 9. Zasady projektowania stacji obsługi i zajezdni samochodów ... 207

9.1. Projektowanie, realizacja i plan produkcyjny stacji obsługi oraz salonów sprzedaży samochodów ... 207
9.2. Wymagania technologiczne dotyczące stacji kontroli pojazdów ... 213
9.2.1. Klasyfikacja obiektów ... 213
9.2.2. Lokalizacja obiektu ... 214
9.2.3. Wymagania architektoniczno-budowlane ... 214
9.2.4. Instalacje technologiczne ... 217
9.2.5. Zalecenia projektowe do instalacji wyciągów spalin samochodowych ... 219
9.2.6. Wdrożenie systemu jakości ISO ... 220
9.3. Podział na grupy pracownicze ... 223
9.3.1. Uwagi ogólne ... 223
9.3.2. Grupy czynności w stacji obsługi ... 224
9.3.3. Stanowiska pracy w stacji obsługi ... 225
9.4. Ogólne wymagania w stosunku do budynków, otoczenia oraz pomieszczeń zaplecza technicznego ... 226
9.4.1. Rozmieszczenie budynków ... 226
9.4.2. Ogrodzenie ... 228
9.4.3. Pomieszczenia pracy ... 228
9.4.4. Pomieszczenia działów obsługowo-naprawczych ... 230
9.4.5. Garaże ... 233
9.4.6. Place postojowe ... 234
9.4.7. Pomieszczenia biurowe ... 235
9.4.8. Pomieszczenia higieniczno-sanitarne ... 236

Rozdział 10. Zasady planowania funkcjonalnego powiązania elementów zajezdni 241

10.1. Wprowadzenie 241
10.2. Zajezdnia samochodowa i jej główne elementy 242
10.3. Rodzaje instalacji i urządzenia w zajezdni 246
10.3.1. Instalacje elektryczne 246
10.3.2. Instalacja sprężonego powietrza 253
10.3.3. Instalacje ogrzewania i wentylacji 257
10.3.4. Instalacja wodociągowa 260
10.3.5. Instalacje wyciągowe 262
10.3.6. Instalacja olejowa 265

Piśmiennictwo 277

Załączniki 280

Wykaz ważniejszych oznaczeń i skrótów

A – wskaźnik wykorzystania taboru
ABS – układ przeciwblokujący hamulców (ang. Antilock Brake System)
A_{gt} – wskaźnik wykorzystania taboru w stanie zdatności
A_m – współczynnik gotowości technicznej rozpatrywanej liczby pojazdów
A_s – średnia arytmetyczna obciążenia parkingu
ASR – układ przeciwpoślizgowy (ang. Anti Skid Regulation)
– automatyczna regulacja stateczności (ang. Automatic Stability Regulation)
A_t – współczynnik gotowości technicznej pojazdu
b – koszt zakupu nowych części wymiennych w procesie naprawy
B – współczynnik wykorzystania przebiegu
BOK – biuro obsługi klientów
C_c^n – cena części nowej
C_c^r – cena części naprawionej
C_n – łączna aktualna cena części wymiennych
$C_{n(r)}$ – koszt oprzyrządowania w procesie naprawy elementu
C_W – koszt oprzyrządowania dla obróbki naprawianego elementu w procesie jego wytwarzania
d_k – liczba dni pracy pojazdu w rozpatrywanym okresie
dmc – dopuszczalna masa całkowita
d_o – liczba dni, w których tabor zdatny nie był użytkowany
d_t – liczba dni przebywania pojazdu w obsługiwaniu
D_e – liczba wozodni pracy
D_{gt} – liczba dni gotowości technicznej
D_n – łączna liczba dni przestoju technicznego pojazdów
D_o – liczba dni kalendarzowych rozpatrywanego okresu
D_p – liczba wozodni przestoju eksploatacyjnego
D_{pi} – liczba dni sprawności technicznej pojazdu w rozpatrywanym okresie kalendarzowym
D_t – liczba wozodni inwentarzowych
E – wskaźnik dynamicznego wykorzystania ładowności

E_o – średnia wartość okresu międzyobsługowego
ESP – układ stabilizacji toru jazdy (ang. Electronic Stability Program)
f_o – fundusz obrotowy zespołów
$f_o', f_o'' \dots f_o^n$ – fundusz obrotowy poszczególnych zespołów pojazdu (danej marki lub typu)
f_r – fundusz rezerwowy zespołów
f_s – liczba obsługiwanych pojazdów
F – wskaźnik wykorzystania czasu pracy
F_1 – fundusz zespołów w dyspozycji (liczba zdatnych zespołów)
HVLP – pistolet niskociśnieniowy
ISO – Międzynarodowa Organizacja Normalizacyjna (ang. International Standards Organization)
k – częstotliwość operacji w roku na jeden pojazd
k_i^P – współczynnik kwalifikacji prac i-tej czynności podstawowej
k_j^d – współczynnik kwalifikacji prac j-tej czynności dodatkowej
k_e – współczynnik celowości ekonomicznej naprawy
k_{str} – współczynnik strat spowodowanych przeciekaniem w instalacji sprężonego powietrza, wynoszący 1,4 do 1,5
k_t – współczynnik wykorzystania odbiornika
k_w – współczynnik złożoności wyposażenia technologicznego naprawy
K – przebieg taboru
K_c – koszty zaopatrzenia w części i materiały
K_o – koszty realizacji czynności obsługowych
K_r – wskaźnik technologiczności naprawy
K_t – przebieg taboru z ładunkiem
K_z – poniesione koszty
l – liczba występujących powtarzalnych podzespołów lub mechanizmów w pojeździe
LP – liczba miejsc parkingowych
L_Q – średnia odległość jazdy ładownej taboru
m – liczba danych wielkości
M_p – całkowita liczba miejsc parkingowych
n – liczba pojazdów uwzględniana w obliczeniach
n_1 – liczba części lub materiałów na jedną operację
n_2 – średnie dzienne zapotrzebowanie na dany podzespół lub część
N – ogólna liczba części wymiennych w roku dla danej pozycji katalogowej
$N_{\max}$ – zapas maksymalny części, zespołów lub materiałów
$N_{\min}$ – zapas minimalny części, zespołów lub materiałów
N_{nom} – liczba nominalna zespołów, części lub materiałów
N_{poj} – liczba pojazdów w firmie transportowej
N_r – roczne zapotrzebowanie zespołów, części lub materiału
N_{re} – opłacalna liczba regenerowanych elementów
OC – obsługa codzienna
OL – obsługa letnia
O_r – oszczędności z regeneracji części w porównaniu z zastosowaniem części nowej
OS – obsługi sezonowe
O-SKP – okręgowa stacja kontroli pojazdów
OT-1, OT-2 – obsługa techniczna pierwsza, druga itd.

OZ – obsługa zimowa
P – przychody z realizacji czynności obsługowych i naprawczych
P_p – parkujące pojazdy (w danym okresie)
P_{pn} – całkowita liczba pojazdów, korzystających z danego parkingu w okresie analizy
P-SKP – stacja kontroli pojazdów o podstawowym zakresie badań
q – średnia inwentarzowa ładowność
q_t – średnia ładowność pojazdów w gotowości technicznej
Q_{ob} – obliczeniowe zapotrzebowanie sprężonego powietrza
Q_{rz} – rzeczywiste zapotrzebowanie sprężonego powietrza
Q_T – teoretyczne zapotrzebowanie sprężonego powietrza
r – stawka na pokrycie kosztów magazynowania
R-SKP – stacja kontroli pojazdów o podstawowym zakresie badań pojazdów rozszerzonym o dodatkowe badania
SD – system diagnostyki
SN – system naprawy
SON – system obsługowo-naprawczy
SOP – strefa ograniczonego postoju
SOT – system obsługiwania technicznego
SO_2 – dwutlenek siarki
t – czas rzeczywisty pracy odbiorników
t_d – nominalny czasokres dostawy uzgodniony z dostawcą
t_i^p – pracochłonność i-tej operacji podstawowej
t_j^d – pracochłonność j-tej operacji dodatkowej
t_m – czas demontażu zespołu z pojazdu i ponownego jego zamontowania w pojeździe oraz jego kontroli i regulacji
t_n – czas potrzebny do przywrócenia zespołowi stanu zdatności
t_t – czas dostarczenia zdatnego zespołu na stanowisko obsługowo-naprawcze (czas transportu zespołu do naprawy i z powrotem)
t_1 – rezerwa minimalna
t_2 – rezerwa maksymalna
T – okres zamówień na części lub materiały
T_a – czas postojów technicznych w drodze
T_c – czas cyklu pomiarowego
T_d – cykl dostawy (w dniach od daty złożenia zamówienia do daty otrzymania przesyłki do magazynu)
T_d' – średniodobowy czas pracy
T_{dj} – dzienny czas pracy pojazdu
T_j – średni dobowy czas jazdy
T_n – trwałość części nowej
T_{nw} – średni dobowy czas postojów ładunkowych
T_{nwj} – czas naładunku i wyładunku na jedną jazdę
T_{nwt} – łączny czas załadunku i wyładunku jednej tony ładunku
T_o – czas ogólny pracy odbiorników (w ciągu zmiany lub godziny)
T_p – czas parkowania
T_r – trwałość części regenerowanej
v_{op} – prędkość obchodu pomiarowego
V_e – prędkość eksploatacyjna pojazdu
V_t – średnia prędkość techniczna

w_r – wskaźnik rotacji
W_{or} – wskaźnik opłacalności regeneracji
W_p – wskaźnik wykorzystania powierzchni parkingowych
W_r – nakłady na regenerację danej części
X_{dop} – dopuszczalna wartość parametru diagnostycznego
$X_{\max}$ – wartość graniczna parametru diagnostycznego
z – dochód z części oddanych na złom
Z – zysk z działalności
ZI – silnik o zapłonie iskrowym
Z_j – liczba jazd ładownych taboru
ZS – silnik o zapłonie samoczynnym
η – współczynnik równoczesności dla 100, 70 i 30 samochodów, wynoszący 0,7
$\Sigma Q_t k_t$ – zestawienie punktów odbioru powietrza
Σx – suma danych wielkości

Słownik podstawowych terminów i pojęć

Cechy stanu eksploatacyjnego – wielkości fizyczne, ekonomiczne lub funkcyjne, charakteryzujące stany obiektu występujące podczas eksploatacji.

Charakterystyka eksploatacyjna – zespół informacji określających własności obiektu, wyrażonych za pomocą parametrów technicznych i ekonomicznych, istotnych z punktu widzenia eksploatatora tego obiektu.

Diagnozowanie eksploatacyjne – wnioskowanie o stanie obiektu w danej chwili na podstawie analizy wyników badania, dokonanego odpowiednimi metodami oraz za pomocą odpowiednich środków technicznych.

Dokumentacja eksploatacyjna – zbiór dokumentów zawierających niezbędne informacje dotyczące wymagań i zaleceń kształtujących racjonalną eksploatację danego obiektu technicznego.

Dozorowanie eksploatacyjne – dozorowanie obiektu umożliwiające uzyskiwanie w sposób ciągły lub doraźny (dyskretny) informacji o bieżącej zmianie stanu obiektu, z dostatecznie małą zwłoką.

Eksploatacja – zespół celowych organizacyjno-technicznych i ekonomicznych działań ludzi z obiektem technicznym oraz wzajemne relacje, występujące pomiędzy nimi od chwili przejęcia obiektu do wykorzystania zgodnie z przeznaczeniem, aż do jego likwidacji.

Genezowanie eksploatacyjne – określenie, na podstawie analizy wyników odpowiednich badań, warunków i przyczyn, które spowodowały, powodują lub mogą spowodować istnienie określonego stanu lub zmiany stanu obiektu.

Jakość eksploatacyjna – zbiór właściwości (cech) obiektu, określających jego przydatność do eksploatacji zgodnie z przeznaczeniem, obejmujący takie cechy, jak funkcjonalność, niezawodność, ergonomiczność i inne.

Kasacja – wycofanie ostateczne obiektu z eksploatacji na podstawie przyjętych kryteriów.

Likwidacja – przekazanie na złom obiektu wycofanego z eksploatacji lub jego rozbiórka, w celu odzyskania części przydatnych do ponownego wykorzystania.

Naprawa – czynności organizacyjno-techniczne, mające na celu przywrócenie obiektowi stanu zdatności użytkowej.

Naprawa doraźna – naprawa obiektu mająca na celu odtworzenie stanu zdatności utraconego w sposób losowy.

Naprawa okresowa – naprawa obiektu, mająca na celu odtworzenie stanu zdatności, dokonywana według z góry ustalonych zasad, np. po określonym czasie eksploatacji, sumarycznym czasie obiektu, ilości wykonywanej pracy.

Niezawodność eksploatacyjna – własności obiektu, charakteryzujące jego zdolność do użytkowania i obsługiwania w określonych warunkach i w określonym czasie.

Obiekt (eksploatacji) – dowolny obiekt techniczny (maszyna, aparatura, instalacja, urządzenie, wyposażenie, budowla), znajdujący się w eksploatacji.

Obsługiwanie eksploatacyjne – czynności organizacyjno-techniczne operowania obiektem oraz czynności mające na celu podtrzymanie i przywracanie obiektowi stanu zdatności użytkowej.

Obsługiwanie konserwacyjne (konserwacja) – działanie profilaktyczne, mające na celu utrzymanie obiektu w stanie zdatności użytkowej przez planowe lub doraźne zabezpieczenie obiektu przed szkodliwym oddziaływaniem czynników otoczenia (np. ochrona przed korozją) i utrzymywanie czystości.

Obsługiwanie operacyjne (operowanie) – czynności operatorskie w użytkowaniu obiektu, wykonywane według ustalonej kolejności, w zależności od rodzaju funkcji spełnianych przez obiekt podczas realizacji określonego zadania.

Obsługiwanie przygotowawcze – obsługiwanie mające na celu przygotowanie obiektu do użytkowania, obejmujące między innymi zasilanie energetyczno-paliwowe, materiałowe, informowanie o wynikach kontroli stanu zdatności obiektu i inne.

Obsługiwanie regulacyjne (regulacja) – działanie, mające na celu utrzymanie zadanych z góry cech stanu eksploatacyjnego obiektu w dopuszczalnym przedziale zmienności, bez zmiany właściwości fizyczno-chemicznych obiektu.

Obsługiwanie techniczne – zespół czynności, przeprowadzanych zgodnie z wymaganiami konstrukcyjnymi oraz w powiązaniu z warunkami eksploatacji, mających na celu właściwe przygotowanie pojazdu do wypełniania narzuconych mu zadań i zmierzających do ograniczenia intensywności zużywania się jego części i zespołów.

Obsługiwanie zapobiegawcze (profilaktyczne) – obsługiwanie mające na celu zmniejszenie prędkości utraty zdatności użytkowej przez przeglądy i kontrolę stanu obiektu, lokalizację i wymianę uszkodzonych lub zużywających się części, konserwację i inne niezbędne działanie.

Podatność eksploatacyjna – zbiór własności (cech) obiektu, określających jego przystosowanie do eksploatacji w zadanych warunkach, obejmujących takie cechy, jak podatność użytkowa, podatność obsługowa (w tym diagnostyczna), podatność naprawcza (w tym regeneracja) i inne.

Postój – planowana przerwa w działaniu obiektu, wynikająca z organizacji jego eksploatacji.

Potencjał eksploatacyjny – własności obiektu, charakteryzujące jego zdolność do zachowania wymaganej zdatności użytkowej i obsługowej w danej chwili lub w określonym czasie.

Prognozowanie eksploatacyjne – przewidywanie stanów obiektu w przyszłości na podstawie wyników diagnozowania i genezowania, ustalające własności obiektu w określonym momencie lub przedziale czasowym.

Przebieg międzynaprawczy – okres eksploatacji (liczba przejechanych kilometrów) poszczególnych egzemplarzy taboru między kolejnymi niezbędnymi naprawami.

Przestój – przerwa w działaniu obiektu, wynikająca z przyczyn losowych w eksploatacji, np. uszkodzenia, braku energii, zaburzeń organizacyjnych i innych.

Stan eksploatacyjny – stan obiektu, określony zbiorem wartości jego charakterystyk technicznych i ekonomicznych, ustalonych dla obiektów w danej chwili lub w określonym okresie.

Stan graniczny – umowny stan obiektu, w którym dalsze jego eksploatowanie nie jest wskazane.

Trwałość eksploatacyjna – właściwość obiektu, charakteryzująca jego zdolność do zachowania wymaganej zdatności użytkowej i obsługowej do chwili osiągnięcia umownego stanu granicznego.

Uszkodzenie – zmiany stanu powierzchni i własności fizykochemicznych materiału, z którego zostały wykonane, oraz zmiany wymiarów geometrycznych, uniemożliwiające dalszą prawidłową współpracę.

Użytkowanie eksploatacyjne – działanie związane z wykorzystaniem obiektu zgodnie z jego przeznaczeniem.

Współczynnik gotowości technicznej – stosunek liczby dni, w których pojazd był sprawny technicznie, do liczby dni kalendarzowych w rozpatrywanym okresie (miesiąc, kwartał, rok).

Współczynnik wykorzystania ładowności pojazdu – stosunek liczby kilometrów przejechanych z ładunkiem (rzeczywistym) do ogólnej liczby przejechanych kilometrów.

Zdatność użytkowa – własności obiektu charakteryzujące jego zdolność do spełniania funkcji i do realizacji zadań w sposób zgodny z wymaganiami dokumentacji eksploatacyjnej.

Zniszczenie – zmiana stanu (zużycie lub uszkodzenie), powodująca niemożliwość lub ekonomiczną nieopłacalność naprawy.

Zużycie – zmiany zachodzące w elementach pojazdu, będące następstwem ich normalnej pracy, czyli nieuchronnego działania wielu zjawisk fizycznych i chemicznych.

1 ROZDZIAŁ

Wybrane aspekty eksploatacji pojazdów samochodowych

1.1. Wpływ warunków użytkowania samochodu na jego trwałość

1.1.1. Uwagi ogólne

Okres eksploatacji każdego obiektu technicznego można podzielić na różne etapy, powtarzalne lub występujące w tym czasie jednorazowo: okres magazynowania na placu składowym producenta, transport z placu składowego do miejsca sprzedaży, magazynowanie i ekspozycja w punkcie sprzedaży, magazynowanie (w przypadku samochodów – parkowanie) u użytkownika, użytkowanie, konserwowanie, oczekiwanie na obsługiwanie lub naprawę, przebywanie w warsztacie obsługowo-naprawczym, ponownie użytkowanie itd. Rodzaje tych etapów, ich liczba oraz powtarzalność w czasie są warunkowane zarówno indywidualnymi cechami obiektu, jak i jego istotą oraz przeznaczeniem, czyli celem, dla którego został skonstruowany i wytworzony.

Pojazd samochodowy został skonstruowany w celu zaspokajania określonych potrzeb człowieka, a mianowicie umożliwiania przemieszczania ładunków i osób w czasie i przestrzeni. Prawidłowe i optymalne wypełnienie tego zadania jest możliwe, z zachowaniem wymaganego bezpieczeństwa w ruchu drogowym, przy określonym stanie technicznym środka transportu. Nie bez znaczenia jest też strona ekonomiczna realizowanego zadania, powiązana z czasem i kosztami jego wypełnienia.

Samochód, jak każde urządzenie techniczne lub maszyna, zmienia swój stan techniczny w toku użytkowania. Złożony z wielu mechanizmów wzajemnie ze sobą powiązanych jest poddawany działaniu wielu czynników zewnętrznych, ulegając zużyciu lub uszkodzeniu. Wynikiem osiągnięcia takiego stanu jest pogorszenie lub utrata narzuconych konstrukcyjnie właściwości techniczno-eksploatacyjnych, utrudniających lub wręcz uniemożliwiających realizację celu, dla którego pojazd samochodowy został stworzony. W wielu przypadkach eksploatacja takiego obiektu

stwarza bardzo realne zagrożenie bezpieczeństwa ruchu drogowego oraz środowiska. Obecnie te dwa aspekty nabierają coraz większego znaczenia i trudno jest określić, który z nich jest ważniejszy. Waga ich znajduje odbicie w różnych aktach ustawodawczych wielu państw na świecie, które stają się coraz bardziej restrykcyjne zarówno w stosunku do konstruktorów pojazdów i ich niezbędnego wyposażenia, jak i w stosunku do użytkowników, na których spoczywa obowiązek dbania o właściwy stan techniczny eksploatowanego sprzętu technicznego. W związku ze zmianami tego stanu i koniecznością ograniczenia stopnia zużywania się pojazdu, użytkownik jest zobowiązany do przeprowadzania w określonym czasie i warunkach eksploatacji odpowiednich czynności przy pojeździe. Czynności te są nazywane obsługiwaniem technicznym.

Utrzymanie eksploatowanych pojazdów samochodowych przez jednostkę przewozową w należytym stanie gotowości technicznej wymaga podejmowania w stosunku do użytkowanego taboru określonych czynności technicznych i organizacyjnych. Wymaganie to dotyczy również prywatnych właścicieli samochodów, niezależnie od liczby i rodzaju użytkowanych pojazdów.

Celem podejmowanych działań jest wydłużenie okresu eksploatacji poszczególnych egzemplarzy taboru między kolejnymi niezbędnymi naprawami, czyli wydłużenie przebiegu międzynaprawczego.

Każdy obiekt techniczny może się znajdować w jednym z dwóch stanów: w stanie zdatności lub w stanie niezdatności. O zakwalifikowaniu obiektu eksploatacji do jednego z tych stanów decydują służby dozoru technicznego przedsiębiorstw transportowych lub – w przypadku prywatnych właścicieli samochodów – odpowiednie służby publicznych stacji obsługi i napraw pojazdów.

Stan niezdatności poszczególnych części, zespołów i podzespołów samochodów jest charakteryzowany przez trzy możliwe stopnie: zużycie, uszkodzenie i zniszczenie. Zużycie jest następstwem normalnej pracy, natomiast uszkodzenie może wynikać z nadmiernego zużycia (przekroczenia zużycia granicznego) albo zaniechania czynności obsługi technicznej lub nieprawidłowego jej wykonania, niewłaściwego i wadliwego użytkowania bądź też jakiegoś zdarzenia losowego (np. wypadku drogowego lub działania sił przyrody – powodzi, uderzenia pioruna itp.). Częściom uszkodzonym można przywrócić właściwy stan techniczny, wykonując czynności nazywane naprawą.

Okres mierzony czasem eksploatacji lub przebiegiem pojazdu określonym w kilometrach do osiągnięcia stanu zużycia granicznego (stopień zużycia określony konstrukcyjnie) jest nazywany trwałością. Trwałość obiektu eksploatacji zależy od wielu czynników: materiałowych, konstrukcyjnych i eksploatacyjnych. Jej zależność od rodzaju zastosowanego materiału, zakresu i jakości czynności technologicznych przy produkcji i ewentualnej naprawie oraz wzajemnej konfiguracji przestrzennej w procesie konstruowania samochodu oraz doboru materiałów współpracujących elementów jest oczywista i właściwie niezależna od użytkownika pojazdu. Wyjątek stanowić może wysoko specjalistyczny sprzęt, produkowany w jednostkowych egzemplarzach na specjalne zamówienie, a służący do wykonania jednostkowego zadania. Konstrukcje takie powstają w ścisłej współpracy z przyszłym użytkownikiem sprzętu.

W przeważającej większości przypadków ma miejsce sytuacja, w której użytkownik dobiera z gotowej już oferty rynkowej sprzęt transportowy do wykonywania realizowanych przez siebie zadań transportowych. W takiej sytuacji znaczące dla trwałości pojazdu są warunki jego użytkowania, które można podzielić na subiektywne i obiektywne w stosunku do użytkownika pojazdu. Niektóre z tych warunków można zaliczyć do obu grup.

W toku eksploatacji samochodu warunki jego pracy są charakteryzowane przez wiele czynników, często wzajemnie się zazębiających i rzutujących na trwałość w sposób wieloraki i nierzadko pośredni. Dokładna analiza wpływu wszystkich czynników wymagałaby szerokiego opracowania o charakterze interdyscyplinarnym i nie leży w założeniu niniejszej książki. Główne czynniki wpływające na trwałość samochodu można ująć w następujące najważniejsze grupy:

- indywidualne predyspozycje, umiejętności i przygotowanie oraz świadomość techniczna kierującego, nazywana sposobem użytkowania pojazdu;
- wykształcenie i świadomość techniczna personelu obsługującego oraz wyposażenie techniczne stacji obsługi pojazdów;
- warunki ruchu pojazdu oraz jego obciążenie, określane jako charakter eksploatacji;
- warunki drogowe;
- warunki klimatyczne, zależne od umiejscowienia geograficznego wykonywanych zadań transportowych.

1.1.2. Sposób użytkowania pojazdu

Sposób użytkowania pojazdu jest czynnikiem ściśle subiektywnym, mającym bardzo istotny wpływ na trwałość samochodu. Od kierującego w znacznej mierze zależy płynność prowadzenia samochodu i nawet w trudnych warunkach ruchu to on decyduje o liczbie gwałtownych hamowań, zatrzymań czy szarpnięć oraz gwałtownych zmianach prędkości. „Kawaleryjska" jazda, ruszanie z miejsca z piskiem opon, nagłe zmiany pasa ruchu powodują powstawanie w układzie przeniesienia napędu i prowadzenia pojazdu gwałtownych przeciążeń, znacznie zmniejszających trwałość wielu elementów pojazdu, zwłaszcza jeśli stanowią podstawowy styl jazdy. Taka technika prowadzenia samochodu użytkowego jest stosowana przez młodych, niedoświadczonych uczestników ruchu drogowego i świadczy o ich bardzo niskiej świadomości technicznej. Na trwałość elementów układu napędowego istotny wpływ ma również sposób wykorzystywania sprzęgła. Szkodliwe jest gwałtowne włączanie sprzęgła, gdyż wówczas w układzie napędowym powstają znaczne obciążenia skrętne. Jazda na tzw. półsprzęgle powoduje przyspieszone zużywanie się jego okładzin ciernych i możliwość nadpalenia powierzchni współpracujących w kole zamachowym i tarczy dociskowej. Również błędem jest włączanie wybranego przełożenia w skrzyni biegów – np. w trakcie oczekiwania na skrzyżowaniu na zapalenie się zielonego światła – z jednoczesnym wciśnięciem pedału sprzęgła. Powoduje to ciągłą pracę łożyska wyciskowego i nadmiernie przyspieszone jego zużycie. Często popełnianym przez kierujących błędem jest trzymanie ręki na dźwigni zmiany biegów

w czasie postoju samochodu na skrzyżowaniu, kiedy silnik pracuje. Ulegają wtedy przyspieszonemu zużyciu elementy ryglujące w skrzyni biegów, ustalające położenie dźwigni.

Niewłaściwe jest też pokonywanie nierówności drogi (wybojów, przejazdów przez tory itp.) ze zbyt dużą prędkością jazdy, gdyż powstają wtedy znaczne przeciążenia dynamiczne w zespołach układu nośnego pojazdu i elementach zawieszenia oraz w zespołach układu jezdnego. Znaczące jest też obciążenie całkowite samochodu oraz sposób rozmieszczenia i mocowanie przewożonego ładunku. Nieprawidłowe rozmieszczenie powoduje przekroczenie dopuszczalnego nacisku osi oraz przekroczenie dopuszczalnej nośności opon tej osi. Niewłaściwe lub niestaranne zamocowanie ładunku może spowodować jego przemieszczenie się na skrzyni ładunkowej w trakcie wykonywania różnych manewrów na drodze z takim samym skutkiem. Nagły wjazd na nierówności drogi jest powodem zwiększenia dynamicznego obciążenia opony, a w sytuacji przekroczenia dopuszczalnego jej obciążenia już samym ładunkiem – powodem pękania elementów kordu w wyniku całkowitego wykorzystania nośności opony, określonej przecież z dobieranym konstrukcyjnie współczynnikiem bezpieczeństwa. Gwałtowne zniszczenie opony nie tylko ma aspekt ekonomiczny, ale wpływa również na bezpieczeństwo wszystkich uczestników ruchu, powodując niemożność sterowania torem ruchu pojazdu przez kierującego.

Istotnym czynnikiem wpływającym na trwałość opon samochodowych jest też wartość panującego w nich ciśnienia. Kontrola tego ciśnienia jest jedną z podstawowych czynności w ramach obsługiwania ogumienia. Charakter jazdy i rodzaj drogi, na której jest wykonywane zadanie transportowe, wymusza regulację wysokości ciśnienia w stosunku do nominalnego, określonego przez producenta samochodu (ciśnienie powinno być lekko podwyższone w stosunku do nominalnego w przypadku długotrwałej jazdy po drogach twardych ze zwiększoną prędkością jazdy i obniżone, gdy transport odbywa się po drogach gruntowych o nieutwardzonej nawierzchni).

Rodzaj drogi i stopień wykorzystania ładowności oraz chwilowe warunki ruchu wymuszają również właściwy dobór przełożenia w skrzyni biegów oraz płynne ich wybieranie i włączanie z zastosowaniem krótkotrwałych zatrzymań dźwigni znajdującej się w położeniu neutralnym. Czynności te wpływają zarówno na trwałość i niezawodność pracy samej skrzyni biegów, jak i elementów silnika, głównie łożyskowania wału korbowego. Umiejętna i właściwa technika prowadzenia samochodu nie tylko ogranicza zużycie jego zespołów, zwiększając ich przebieg międzynaprawczy, ale również zwiększa efektywność ekonomiczną transportu samochodowego, warunkowaną ilością zużytego paliwa. Ten ostatni aspekt jest też związany z prawidłowym wykorzystaniem ładowności pojazdów, polegającym na eliminacji tzw. pustych przebiegów, w czym pomocne są odpowiednie działania organizacyjne związane z systemem pracy firm spedycyjnych.

Ponieważ człowiek nie zawsze jest w stanie odpowiednio wcześnie spostrzec niesprawności zespołów samochodu, a ewentualne ich zauważenie może być różnie ocenione lub diagnoza może być fałszywa, współczesne pojazdy są wypo-

sażone w pokładowe komputerowe układy wspomagające. Układy te oprócz informowania kierującego, umożliwiają również niemal pełną kontrolę przebiegu eksploatacji samochodu. Możliwe jest to dzięki rejestracji czasu i przebytej w tym czasie drogi oraz czasu postojów pojazdu. Funkcję tę pełni tachograf, obecnie już elektroniczny. Oprócz tego w skład układu rejestracji przebiegu eksploatacji wchodzi przepływomierz, umożliwiający pomiar zużycia paliwa. Zarejestrowane dane pomiarowe, po ich zakodowaniu, są umieszczone w terminalu, czyli w pokładowym komputerze. Po zjechaniu do bazy możliwe jest odtworzenie całego przebiegu pracy samochodu. Wyposażenie systemu pokładowej rejestracji przebiegu eksploatacji w inne czujniki (rozpoczęcia hamowania i pomiaru drogi hamowania, momentu włączenia świateł, użycia urządzeń pomocniczych w pojeździe, np. retardera) umożliwia również odtworzenie okoliczności zaistniałych przed zdarzeniem drogowym i bezpośrednio po nim. Urządzenia te, nazywane potocznie „czarnymi skrzynkami", na wzór systemu kontroli lotów w samolotach, pracują w sposób ciągły i monitorują przebieg eksploatacji w stałym 30-sekundowym okresie, przesuwającym się w miarę upływu czasu. Po zaistnieniu zdarzenia drogowego „czarna skrzynka" pracuje jeszcze przez 15 sekund. Urządzenie to, montowane na razie tylko w ekskluzywnych modelach samochodów osobowych i niektórych ciężarowych, ułatwia pracę policji oraz ekspertom techniki samochodowej i ruchu drogowego.

Komputery pokładowe w samochodzie zawierają również zakodowane dane identyfikacyjne samochodu oraz dane osobowe kierującego.

1.1.3. Techniczne wyposażenie stacji obsługi i kwalifikacje personelu obsługującego

Współczesne pojazdy samochodowe są urządzeniami o wysokim stopniu technicznego skomplikowania. Umożliwia to uzyskanie większej trwałości pojazdu i bezpieczeństwa jego eksploatacji, ale z drugiej strony wymusza znacznie lepsze przygotowanie techniczne pracowników stacji obsługowo-naprawczej oraz wyposażenie jej w odpowiedni sprzęt diagnostyczny i specjalistyczne oprzyrządowanie oraz narzędzia. Coraz większą rolę zaczynają odgrywać stacje serwisowe, skupiające się na czynnościach obsługowo-naprawczych samochodów określonych marek, a ich personel przechodzi specjalistyczne szkolenia organizowane przez producentów pojazdów. Podstawowe zadania technicznego personelu stacji obsługowo-naprawczej dotyczące organizacji procesu eksploatacji pojazdów samochodowych to:

- zgodne z wymaganiami współczesnej techniki przygotowanie, a także utrzymanie pomieszczeń i stanowisk pracy oraz wyposażenie ich w odpowiednie narzędzia, przyrządy pomiarowe i urządzenia pomocnicze;
- prawidłowa pod względem asortymentu i dostawy gospodarka częściami wymiennymi oraz materiałami;
- gromadzenie dokumentacji wymaganej do sprawnego funkcjonowania stacji; wprowadzanie systemów komputerowych znacznie ułatwia monitorowanie wszelkich prac i stanów obsługiwanych obiektów eksploatacji;

- ciągłe podnoszenie kwalifikacji i racjonalizacja organizacji pracy;
- opracowywanie planów czynności obsługiwania technicznego pojazdów oraz przestrzeganie założonych harmonogramów i dokładna ich realizacja (dotyczy to głównie stacji obsługowo-naprawczych przedsiębiorstw transportowych, w stacjach publicznych bowiem, dostępnych dla wszystkich potencjalnych użytkowników pojazdów, jest trudne do zrealizowania).

W zakresie technicznym i technologicznym do zadań personelu stacji należy zaliczyć

- wykonywanie wszelkiego rodzaju czynności obsługowych i naprawczych o charakterze awaryjnym i losowym;
- likwidację wszelkich niedomagań obsługiwanego sprzętu, stwierdzonych w trakcie przeglądów technicznych, a także sygnalizowanych przez kierowcę lub użytkownika pojazdu;
- eliminowanie wszelkich czynników powodujących przyspieszanie procesu zużywania się zespołów pojazdu (w myśl zasady: usuń skutek, ale również przyczyny);
- zapewnienie odpowiednio wysokiej jakości i fachowości realizowanych zadań obsługowo-naprawczych;
- przeprowadzenie badania kontrolnego stanu technicznego pojazdu po wykonaniu czynności obsługowo-naprawczych, a przed przekazaniem pojazdu do dalszej eksploatacji.

Jak z powyższego wynika, gama zadań personelu technicznego jest szeroka. Mają one służyć utrzymywaniu eksploatowanego w przedsiębiorstwie sprzętu transportowego w pełnej gotowości technicznej i jednocześnie maksymalnemu ograniczaniu jego zużycia i wydłużaniu przebiegów międzynaprawczych. Jednostki transportowe, jak każde przedsiębiorstwo, oprócz funkcji usługowej mają również na celu osiąganie zysku ze swojej działalności. Oczywiście zysk mogą wypracować tylko te samochody, które pozostają w gotowości do wykonania usługi, a ściślej te, które aktualnie jeżdżą. Niesprawny, będący w stanie niezdatności obiekt eksploatacji przynosi tylko straty. Niezależnie od wszystkich walorów, jeżeli samochód nie wykonuje pracy z powodu niesprawności technicznej, jest tylko zbitkiem różnego rodzaju materiałów i fantazji stylistów i konstruktorów.

Miarą fachowości i odpowiedzialności personelu technicznego stacji obsługowo-naprawczych w przedsiębiorstwach transportowych jest współczynnik gotowości technicznej. Uwzględnia on jakość czynności wykonywanych przez pracowników stacji, ich wiedzę techniczną, znajomość oddziaływania wielu czynników na pojazd, współzależność trwałości sprzętu i jego niezawodności od jakości użytych części wymiennych i materiałów eksploatacyjnych, zależności tych części i materiałów od czasu przebywania w eksploatowanym sprzęcie i warunków jego eksploatacji, możliwość stosowania zamienników tych materiałów itp.

Współczynnikiem gotowości technicznej A_t pojazdu nazywa się stosunek liczby dni, w których pojazd był sprawny technicznie, do liczby dni kalendarzowych w rozpatrywanym okresie (miesiąc, kwartał, rok):

$$A_t = \frac{D_{pi}}{D_o} \tag{1.1}$$

gdzie:

D_{pi} – liczba dni sprawności technicznej i-tego pojazdu w rozpatrywanym okresie dni kalendarzowych;

D_o – liczba dni kalendarzowych rozpatrywanego okresu.

Przeważnie przedsiębiorstwa i firmy transportowe mają więcej niż jeden pojazd. Współczynnik gotowości technicznej jest obliczany dla wszystkich samochodów łącznie. Ponieważ nie zdarza się, aby w rozpatrywanym okresie wszystkie samochody przez wszystkie dni były sprawne, wartość tego współczynnika jest zawsze mniejsza od jedności, a dla pewnej n liczby samochodów określa się go z następującej zależności:

$$A_m = \frac{\sum_{i=1}^{i=n} D_{pi}}{nD_o} \tag{1.2}$$

gdzie $\sum_{i=1}^{i=n} D_{pi}$ – suma dni gotowości technicznej wszystkich pojazdów danej jednostki; pozostałe oznaczenia jak we wzorze (1.1).

Ze względów bezpieczeństwa ruchu drogowego co pewien czas należy kontrolować stan techniczny pojazdów. Realizuje się to w różnych cyklach czasowych (w zależności od rodzaju i przeznaczenia pojazdu), w systemie badań technicznych wchodzących również w zakres eksploatacji samochodów. Zasady przeprowadzania tych badań, ich zakres (podstawowy lub dodatkowy), częstość przeprowadzania, uprawnienia poszczególnych stacji kontroli pojazdów (SKP), wymagania dotyczące diagnostów, system ich szkolenia, wymagania dotyczące wyposażenia SKP i inne zostały uregulowane w ustawie Prawo o ruchu drogowym z 1997 r. [45] z późniejszymi zmianami oraz w rozporządzeniach i zarządzeniach ministra transportu i gospodarki morskiej [49, 50, 51, 52].

1.1.4. Charakter eksploatacji

Czynnik ten można zaliczyć zarówno do grupy warunków obiektywnych, jak i subiektywnych. Przez pojęcie charakter eksploatacji należy rozumieć warunki ruchu pojazdu, takie jak częstość hamowania, liczba zatrzymań, rozpędzanie pojazdu, prędkość jazdy, liczba rozruchów silnika, sposób rozpoczęcia jazdy po okresie dłuższego postoju pojazdu, sposób zatrzymania silnika. Częstość hamowania, sposób rozpędzania, wykorzystanie inercji pojazdu podczas pokonywania wzniesień są zależne głównie od miejsca, w którym odbywa się czynność transportowa. Zrozumiałe jest, iż jazda w terenie zabudowanym, a szczególnie w dużych miastach i to w okresie dużego natężenia ruchu, jest mało płynna, wymaga częstych postojów z silnikiem pracującym na biegu jałowym, dużej liczby hamowań i rozpędzania pojazdu niezależnie od woli kierującego. Wszystkie te manewry wpływają na przyspieszenie procesu zużywania się wielu zespołów pojazdu (silnika, układu jezdnego, układu przeniesienia napędu, układu hamulcowego). Warunki te pogarszają również ekonomikę jazdy (częste postoje, jaz-

da na małych przełożeniach w skrzyni biegów). W terenie pozamiejskim płynność jazdy, wykorzystywanie właściwych przełożeń, ustalona temperatura pracy zespołów pojazdu, właściwa i zgodna z przepisami prędkość jazdy są zależne głównie od kierującego, a stopień zużywania się zespołów pojazdu jest mniejszy przy właściwej technice prowadzenia samochodu.

Jak wykazują doświadczenia eksploatacyjne wielu firm transportowych, przebiegi międzynaprawcze samochodów są zawsze większe w przypadku pojazdów eksploatowanych w systemie pracy pozamiejskiej.

Obciążenie pojazdu powinno być zgodne z wymaganiami technicznymi dla danego typu samochodu oraz przepisami i za to odpowiada kierujący. Wyjątek stanowią autobusy komunikacji miejskiej, szczególnie w okresach szczytów przewozowych, kiedy to zawsze są przeciążone. Sytuacja ta sprawia, iż przedsiębiorstwa pasażerskich przewozów miejskich świadomie muszą się godzić z faktem przyspieszonego zużycia wielu zespołów autobusów (silnika, zawieszenia, układu jezdnego, hamulcowego i przeniesienia napędu).

Charakter wykonywanej pracy w wielu przypadkach wymusza dużą liczbę rozruchów silnika i jego eksploatację w warunkach niedogrzania. Dotyczy to autobusów miejskich obsługujących stosunkowo krótkie linie, samochodów dostarczających do sklepów podstawowe produkty spożywcze, rozwożących codzienną prasę do punktów dystrybucji itp.

Konieczność zaspokojenia określonych potrzeb społecznych, w tym przypadku również w sposób świadomy i niezawiniony przez kierującego, znacznie zmniejsza trwałość samochodu, a szczególnie silnika. Według badań jeden rozruch silnika – w zależności od temperatury otoczenia – to zużycie gładzi cylindra odpowiadające przebiegowi pojazdu wynoszącemu od 50 do 500 km. Jak widać, często jest to całodobowy przebieg pojazdu pracującego w cyklu pozamiejskim, gdzie liczba rozruchów silnika wynosi dwa lub trzy. Z tego faktu wynika jeden wniosek: ocena stopnia zużycia silnika i innych zespołów pojazdu zależy głównie od charakteru wykonywanej pracy, a nie liczby przejechanych kilometrów, uwidocznionej na liczniku. Samochód dostawczy w trakcie rozwożenia np. pieczywa do sklepów przemieszcza się na bardzo krótkich odcinkach ulic miasta, zatrzymuje się przy każdym z obsługiwanych sklepów. Pokonuje przy tym trasę (wg wskazań licznika kilometrów) np. 45 km, podczas gdy rzeczywiste zużycie silnika odpowiada (np. przy 20 rozruchach licząc średnie zużycie silnika np. 150 km/rozruch) 3000 przejechanych kilometrów. Świadomość tego powinna wymuszać szczególną uwagę służb technicznych obsługujących takie pojazdy, częstszą ich diagnostykę i stosowanie wysokiej jakości materiałów eksploatacyjnych.

Częstym błędem, szczególnie wśród prywatnych użytkowników pojazdów, jest nadawanie silnikowi dużej prędkości obrotowej zaraz po jego uruchomieniu. Błędem również jest utrzymywanie zimnego silnika przez dłuższy czas na biegu jałowym i w tym czasie np. odśnieżanie samochodu. Najmniejsze zużycie zimnego silnika można osiągnąć, rozpoczynając jazdę samochodem po kilkunastu do kilkudziesięciu sekundach pracy silnika i kontynuowanie jej bez osiąga-

nia zakresu dużych prędkości obrotowych aż do osiągnięcia normalnej temperatury pracy silnika, co jest możliwe, w zależności od temperatury zewnętrznej, na odcinku ok. 3÷7 km, zakładając iż układ chłodzenia jest sprawny technicznie.

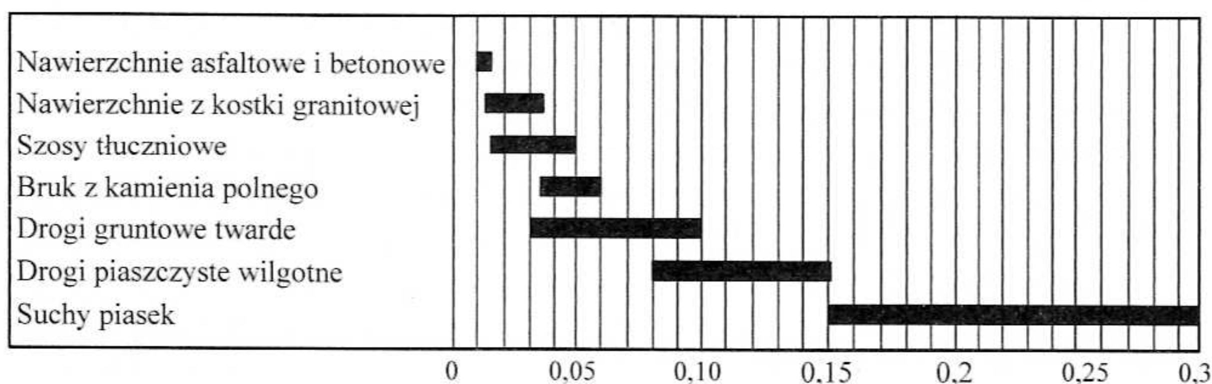
Stosowanie w układach chłodzenia płynów o niskiej temperaturze zamarzania, ewentualne dodatkowe ocieplenie silnika i właściwa technika rozruchu silnika i jazdy w fazie jego rozgrzewania, mogą w znacznym stopniu ograniczyć stopień zużycia, umożliwiając zwiększenie przebiegów pojazdu. Istotne jest również, szczególnie w odniesieniu do silnika o zapłonie samoczynnym, przed wyłączeniem silnika po przejechaniu dłuższego odcinka trasy, kiedy jest mocno rozgrzany, pozostawienie go na kilkadziesiąt sekund na biegu jałowym, celem „rozprężenia się" elementów silnika.

Z powyższych faktów trudno jest wyciągnąć wniosek, jaki udział procentowy w charakterze eksploatacji mają warunki subiektywne, a jaki obiektywne. Na pewno świadomość kierującego i znajomość podstawowych zjawisk i praw fizyki w danych warunkach użytkowania pojazdu przyczynić się może do minimalizacji, nieuniknionego przecież, procesu zużywania się zespołów samochodu.

1.1.5. Warunki drogowe

Grupa czynników określanych jako warunki drogowe w większości przypadków może być zaliczona do czynników obiektywnych. Obejmuje ona profil drogi (podłużny i poprzeczny), rodzaj nawierzchni, stan tej nawierzchni, zastaną aktualnie sytuację na drodze (np. konieczność korzystania z objazdów nie zawsze wiodących drogami o nawierzchni utwardzonej), zwężenia drogi i pogorszenie warunków jazdy w wyniku prowadzonych robót drogowych. Wszystkie te czynniki zawsze wymuszają zwiększenie liczby hamowań, częstą zmianę przełożeń w skrzyni biegów, pracę silnika z nieustalonymi prędkościami obrotowymi, zwiększenie obciążeń układu przeniesienia napędu i zawieszenia.

Zmniejsza się również ekonomiczność realizowanego zadania transportowego. Zwiększenie zużycia paliwa jest związane ze zwiększeniem współczynnika oporów toczenia kół i zwiększającym się stopniem zużycia głównie czoła bieżnika opon. Zmiany wartości współczynnika oporów toczenia w zależności od rodzaju nawierzchni przedstawiono na rys. 1.1.



Rys. 1.1. Wartości współczynnika oporów toczenia dla różnych nawierzchni [11]

Gdy koła pojazdu toczą się po miękkiej nawierzchni (np. po piasku, nieubitej drodze gruntowej), lecz bez wyraźnych nierówności, na wartość oporów toczenia wpływa głównie zjawisko histerezy odkształceń gruntu. Kiedy nawierzchnia jest nierówna, niezależnie właściwie czy twarda, czy miękka, dodatkowe zwiększenie oporów toczenia i zużycia ogumienia wynika z konieczności unoszenia się kół w chwili przejeżdżania przez te nierówności.

Wartość współczynnika oporów toczenia zależy od jeszcze wielu innych czynników (nacisku na koło, oporów przepompowywania powietrza wewnątrz ogumienia, rozkładu reakcji drogi działających na koło).

W niektórych przypadkach wybór trasy przejazdu zależy od kierującego i wtedy warunki drogowe są czynnikiem subiektywnego oddziaływania na stopień zużycia i trwałość pojazdu, warunkujące wartość przebiegów międzyobsługowych i międzynaprawczych.

1.1.6. Warunki klimatyczne

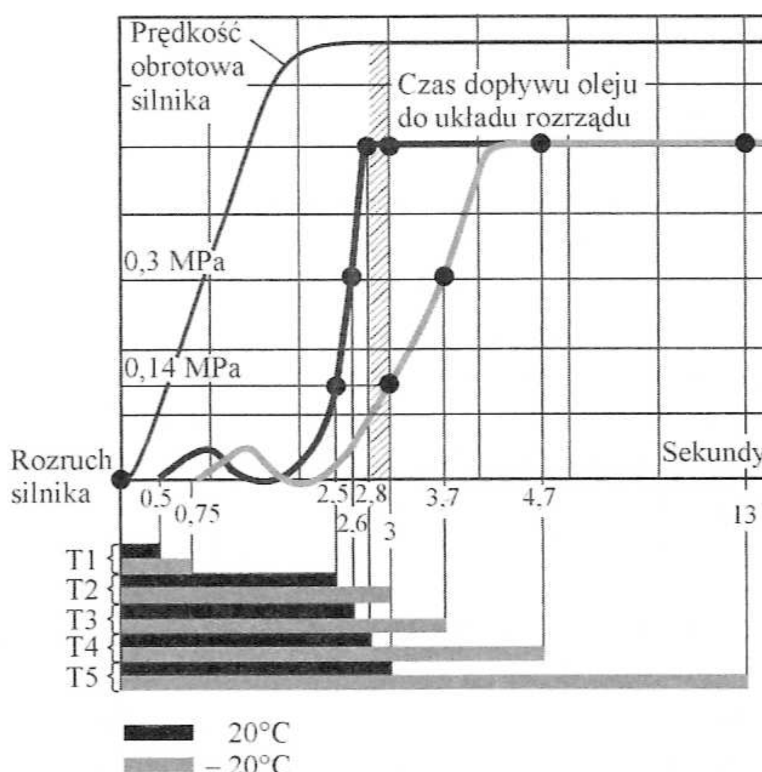
Realizacja określonych zadań transportowych jest konieczna i nie zależy od położenia geograficznego. Jeżeli istnieje zapotrzebowanie na określoną usługę transportową, to powinna ona być zrealizowana niezależnie od istniejących warunków klimatycznych i w takim aspekcie są one obiektywnym czynnikiem wpływającym na zużycie pojazdu.

Do warunków klimatycznych zaliczyć można temperaturę otoczenia (zarówno występującą w chwili realizacji czynności transportowych, jak i średnie roczne wartości tego parametru), kierunek i siłę wiejących wiatrów, ilość opadów deszczu i śniegu.

Temperatura otoczenia ma istotny wpływ na rozruch silnika, czas jego rozgrzewania po rozruchu, intensywność chłodzenia silnika i innych zespołów pojazdu. Zwiększenie zużycia zespołów silnika w fazie rozruchu i bezpośrednio po niej jest związane ze zwiększeniem lepkości oleju smarnego w obniżonych temperaturach i utrudnionym jego docieraniem do węzłów współpracy położonych najdalej od pompy oleju (rys. 1.2). Czas pracy niektórych węzłów współpracy bez środka smarnego może wynosić nawet tylko kilkanaście sekund, a już w istotny sposób zwiększy się ich zużycie.

Również podwyższona temperatura otoczenia nie jest czynnikiem obojętnym dla procesów zużycia. Za odprowadzanie nadmiaru ciepła do otoczenia odpowiedzialne są w silniku dwa układy: układ chłodzenia, dla którego chłodzenie to zasadnicza funkcja, oraz układ smarowania, szczególnie w obszarze poniżej dolnych krawędzi tulei cylindrów, gdzie olej smarny jest jedynym środkiem chłodzącym. Przegrzanie silnika zwiększa stopień jego zużycia, a często również jest powodem uszkodzenia lub wręcz zniszczenia. Temperatury, występujące w różnych miejscach w silnikach różnych konstrukcji, przedstawiono w tablicy.

Intensywność opadów związana ze strefą klimatyczną oraz porą roku powoduje zwiększanie oporów toczenia na wszystkich rodzajach nawierzchni drogi, a szczególnie na drogach o nawierzchniach nieutwardzonych. Związane jest to też ze zmniejszeniem współczynnika przyczepności opony do nawierzchni,



Rys. 1.2. Wpływ temperatury na czas dopływu oleju smarnego klasy lepkości 15 W/40 do węzłów współpracy w fazie rozruchu silnika
T1 – początek pracy pompy oleju, *T2* – czas, po którym ciśnienie wyniesie 0,14 MPa, *T3* – czas, po którym ciśnienie wyniesie 0,3 MPa, *T4* – czas smarowania pierwszej dźwigni zaworów, *T5* – czas smarowania ostatniej dźwigni zaworów

Temperatura (w °C) oddziałująca na olej silnikowy w różnych typach silników [53]

Miejsce w silniku	Silnik benzynowy	Silnik wysokoprężny	
		wolnossący	turbodoładowany
Miska olejowa	110	140	140
Korbowód	140	165	165
Pierścienie tłokowe	250	280	290
Zawory dolotowe	300	400	450
Zawory wylotowe	700	800	900

co wymusza zmianę charakteru jazdy (częstsze hamowanie, zmiany prędkości jazdy, częsta zmiana przełożeń), a więc i zwiększenie intensywności zużywania się zespołów pojazdu. Intensywne wiatry wiejące z dużą prędkością powodują zwiększenie oporów ruchu, pogorszenie ekonomiczności (zwiększenie zużycia paliwa wynikające ze zwiększenia mocy traconej na pokonanie tych oporów), zmianę wartości i rozkładu sił działających na pojazd, a co za tym idzie – zwiększenie zużycia elementów pojazdu.

1.2. Kryteria doboru samochodu do warunków eksploatacji

Zgodnie z definicją eksploatacji, na dobór pojazdu powinny rzutować nie tylko czynniki związane z wykorzystaniem obiektu zgodnie z jego przeznaczeniem (użytkowanie), ale również z zespołem celowych działań ludzi z obiektem

w zakresie organizacyjno-technicznym i ekonomicznym w całym okresie „życia" samochodu, aż do jego likwidacji. Ostatnio faza „życia" obiektu w związku z jego oddziaływaniem ekologicznym na środowisko odgrywa bardzo ważną rolę.

W zależności od rodzaju i charakteru przewidywanych czynności transportowych, warunków użytkowania obiektów, kwalifikacji kadry technicznej, możliwości zapewnienia właściwego poziomu obsługiwania samochodów, wreszcie możliwości finansowych przedsiębiorstwa przyszły właściciel pojazdu powinien dokładnie i szczegółowo zapoznać się z ofertą rynkową producentów pojazdów. Zadanie właściwego przygotowania samochodu (możliwości realizacji procesu użytkowania pojazdu, a więc bezpiecznego dla otoczenia i ruchu drogowego wykorzystania samochodu) spoczywa na barkach konstruktorów i ośrodkach badawczo-rozwojowych przemysłu motoryzacyjnego. Do właściciela natomiast należy prawidłowa realizacja procesu eksploatacji.

Nieuchronne zjawisko zużywania się pojazdu i to już od chwili opuszczenia taśmy produkcyjnej (a właściwie wcześniejszego momentu wyprodukowania poszczególnych jego elementów i zespołów) oraz konieczność ekonomiczna i ekologiczna możliwie maksymalnego ograniczania szybkości postępowania zużycia, wymusza na przyszłym właścicielu analizę możliwych do wystąpienia oddziaływań na obiekt. Według tego zbioru oddziaływań powinien on dobierać z oferty rynkowej samochodów swój przyszły obiekt użytkowania przy znanych sobie uwarunkowaniach eksploatacyjnych.

Niżej rozpatrzono to zagadnienie na przykładzie lądowego, samochodowego transportu pasażerskiego. Powinien się on odbywać w sposób bezpieczny dla pasażerów i otoczenia oraz jak najbardziej ekonomiczny z punktu widzenia przedsiębiorstwa przewozów pasażerskich. Stosowane do tego celu autobusy, w zależności od tego czy będą wykonywały zadanie przewozowe w mieście, czy na trasach międzymiastowych, muszą się cechować różnymi rozwiązaniami technicznymi.

Autobusy miejskie powinny mieć stosunkowo dużą liczbą miejsc dla pasażerów (niekoniecznie siedzących), umożliwiać łatwe wchodzenie i wychodzenie z pojazdu (dużą liczbą wygodnych i szerokich otworów drzwiowych), umożliwiać korzystanie z nich pasażerom niepełnosprawnym i w podeszłym wieku (niewysokie stopnie i nisko posadowiona płyta podłogowa), umożliwiać jednorazowy przewóz dużej liczby pasażerów (autobusy przegubowe), zapewniać kierującemu ergonomiczne miejsce pracy (brak bezpośredniego kontaktu z przestrzenią pasażerską – osłony miejsca pracy, automatyczna skrzynia biegów zmniejszająca wysiłek przy konieczności dużej liczby zmiany przełożeń), bardzo odporne na zużycie elementy układu hamulcowego (częste hamowanie, liczne zatrzymania na przystankach), szerokie pole widoczności dla kierującego. Ze względu na charakter ruchu miejskiego (wymagana duża dynamika podczas ruszania, brak wymagania osiągania przez pojazd dużej prędkości jazdy oraz potrzeba znacznej elastyczności silnika), jednostki napędowe powinny się charakteryzować dużymi wartościami momentu napędowego oraz odpowiednim jego przebiegiem na charakterystyce zewnętrznej.

Inne wymagania są stawiane autobusom obsługującym transport międzymiastowy. Czasami znaczne do pokonania odległości i długi czas podróżowania eliminują w pojeździe miejsca stojące, ograniczając ich powierzchnię wyłącznie do wymagania przemieszczania się z jednoczesnym maksymalnym wykorzystaniem miejsc siedzących. Ze względu na często posiadany przez pasażerów większy bagaż, powinny być wyposażone w odpowiednie przestrzenie do jego bezpiecznego przewożenia. Długi czas trwania podróży powinien być jak najmniej odczuwalny dla pasażera. Autobusy takie są wyposażone w sieć radiową, często również w odbiorniki telewizyjne i projektory video, dysze nawiewu powietrza nad głową pasażera, m.in. lampkę nad każdym fotelem pasażerskim, przy długich trasach również pomieszczenie WC i bufet z napojami. Wymagania ruchu (mała liczba hamowań, w większości przypadków dobra jakość nawierzchni dróg, potrzeba ograniczenia do niezbędnego minimum czasu trwania podróży) sprawiają, iż pojazdy te poruszają się ze znacznymi prędkościami, co wymusza zastosowanie innych parametrów regulacyjnych w silnikach i układach paliwowych i innego przebiegu krzywych mocy i momentu na charakterystyce zewnętrznej silnika niż w autobusach przeznaczonych do komunikacji miejskiej. Praca silnika w warunkach ustalonych (a ściśle znaczne prawdopodobieństwo występowania takich warunków) i możliwość jazdy z dużymi prędkościami decydują o innym doborze wartości przełożenia całkowitego w układzie napędowym oraz eliminują potrzebę zastosowania automatycznego wyboru i załączania wybranego przełożenia w skrzyni biegów.

Ograniczenie liczby wyjść i wejść pasażerów nie wymusza stosowania szerokich otworów drzwiowych i możliwie dużej ich liczby. Ograniczone jest również wymaganie niskiego położenia płyty podłogowej, co zmusiło w autobusach miejskich do stosowania silników tzw. leżących. Uzyskaną przestrzeń między podłogą, na której są mocowane fotele, a podłogą właściwą wykorzystuje się do umieszczania bagażu pasażerów.

Podobnie ważne są wymagania dotyczące przewozu rozmaitych ładunków, odległości na które są przemieszczane, jak i warunków ruchu pojazdów (jazda w terenie zabudowanym – transport miejski i poza miastem – transport międzymiastowy i międzynarodowy). W zależności od podatności przewozowej ładunku (wrażliwości na oddziaływanie środowiska, wzajemnego oddziaływania na siebie ładunków, oddziaływania ładunków na środowisko), czasu trwania czynności transportowych, możliwości realizacji u nadawcy i odbiorcy faz procesu transportowego (załadunek, przemieszczanie, wyładunek), podatności ładunku do formowania jednostek ładunkowych (palet, wiązek, pakietów, kontenerów itp.) czy wreszcie rodzaju transportowanych ładunków (ładunki stałe, ładunki sypkie, ładunki płynne, zwierzęta żywe) i wielu innych czynników, dobór samochodu ma istotne znaczenie.

Jednym ze wskaźników prawidłowości funkcjonowania przedsiębiorstwa przewozów towarowych jest współczynnik wykorzystania ładowności pojazdu (patrz p. 3.3.3). Jest to element ekonomicznej oceny działalności firmy transportowej. Współczynnik ten jest określony stosunkiem liczby kilometrów przejechanych z ładunkiem (rzeczywistym) do ogólnej liczby przejechanych kilome-

trów. Uzyskanie wartości tego współczynnika na poziomie równym 1 jest założeniem czysto teoretycznym, niemożliwym do uzyskania w praktyce, mimo ścisłej współpracy z firmami spedycyjnymi. W przypadku niektórych rodzajów ładunków (np. woda pitna, mleko, paliwo) najwyższą teoretycznie możliwą do uzyskania wartością wskaźnika wykorzystania ładowności jest 0,5. Wynika to z niemożliwości przemieszczania tym samym środkiem transportu (cysterna do przewozu ładunków płynnych) mleka z punktu A do B, a benzyny z punktu B do A. Istnieją co prawda specjalne rozwiązania konstrukcyjne samochodów (uniwersalna skrzynia ładunkowa o ładowności ok. 50% ładowności całkowitej i umieszczonej pod nią cysterny do przewozu ładunków płynnych), ale i w tym przypadku całkowite wykorzystanie obu rodzajów przestrzeni przewozowych na każdej trasie przejazdu w obu kierunkach jest realnie nieosiągalne.

Innym zagadnieniem w planowaniu zakupu pojazdów przez przedsiębiorstwo transportowe jest rozważenie możliwości wykorzystania taboru przyczepnego we współpracy z pojazdami ciągnikowymi. W grę wchodzą tutaj dwa rodzaje taboru przyczepnego: naczepy (nie będące właściwie taborem przyczepnym) i przyczepy. W jednym i drugim przypadku możliwe jest jednak zwiększenie wydajności przewozowej i efektywności eksploatacyjnej przedsiębiorstwa transportowego. W tym celu, obsługując stałe trasy przewozu trzeba zastosować taką organizację, aby wykorzystanie czasu pracy taboru silnikowego było jak największe. Jest to możliwe, gdy przyczep jest więcej niż pojazdów ciągnących. W takiej sytuacji jednostki taboru silnikowego mogą być w ciągłym ruchu z przyczepami, podczas gdy inne przyczepy są w tym czasie ładowane i rozładowywane. Warunkiem pracy ciągników bez przestojów jest taka organizacja pracy, aby w miejscach załadunku przyczep czas między przyjazdem a odjazdem pojazdu ciągnącego był równy czasowi wyładunku. Skrócenie tego czasu umożliwia wprowadzenie mechanizacji czynności załadunkowych i wyładunkowych.

Tak więc podstawowe kryteria doboru samochodu do warunków eksploatacji i użytkowania są następujące:

- możliwa do wykorzystania baza obsługowo-naprawcza, a mówiąc inaczej zaplecze techniczne (powierzchnia stanowisk obsługowo-naprawczych i ich liczba, wyposażenie sprzętowe tych stanowisk, liczba stanowisk garażowania i ich wyposażenie);
- liczba pracowników zaplecza technicznego i ich umiejętności oraz wiedza techniczna i ekonomiczna (możliwości wykonania określonych czynności w celu utrzymywania stanu zdatności posiadanego taboru i właściwej oceny efektywności eksploatacyjnej);
- charakter wykonywanych czynności transportowych i rodzaj realizowanych zadań przewozowych;
- zasięg terytorialny działania przedsiębiorstwa;
- możliwe do uzyskania w danych warunkach funkcjonowania efekty ekonomiczne działalności przedsiębiorstwa (czyli analiza ekonomiczna efektywności działania na podstawie analizy kosztów oraz dochodów z uwzględnieniem ewentualnych dotacji, jeżeli działalność jest niezbędna społecznie i ekologicznie, ale z punktu widzenia ekonomicznego mogłaby być nieuzasadniona,

np.: pogotowie ratunkowe, straż pożarna, pogotowie energetyczne – szczególnie w czasie usuwania klęsk żywiołowych, kiedy warunki użytkowania pojazdów często odbiegają od normalnych);
- możliwość zaopatrzenia w części wymienne i niezbędne materiały eksploatacyjne z uwzględnieniem aspektu ekonomicznego.

1.3. Zasady techniki utrzymania pojazdów

W procesie konstruowania i produkowania pojazd samochodowy uzyskuje pewien zbiór właściwości, które umożliwiają zaspokojenie określonych potrzeb w zakresie przemieszczania osób i ładunków w czasie i w przestrzeni. Zbiór elementów konstrukcyjnych, uporządkowanych w zdeterminowany sposób w celu wypełnienia przez pojazd określonych funkcji, jest nazywany jego strukturą [16].

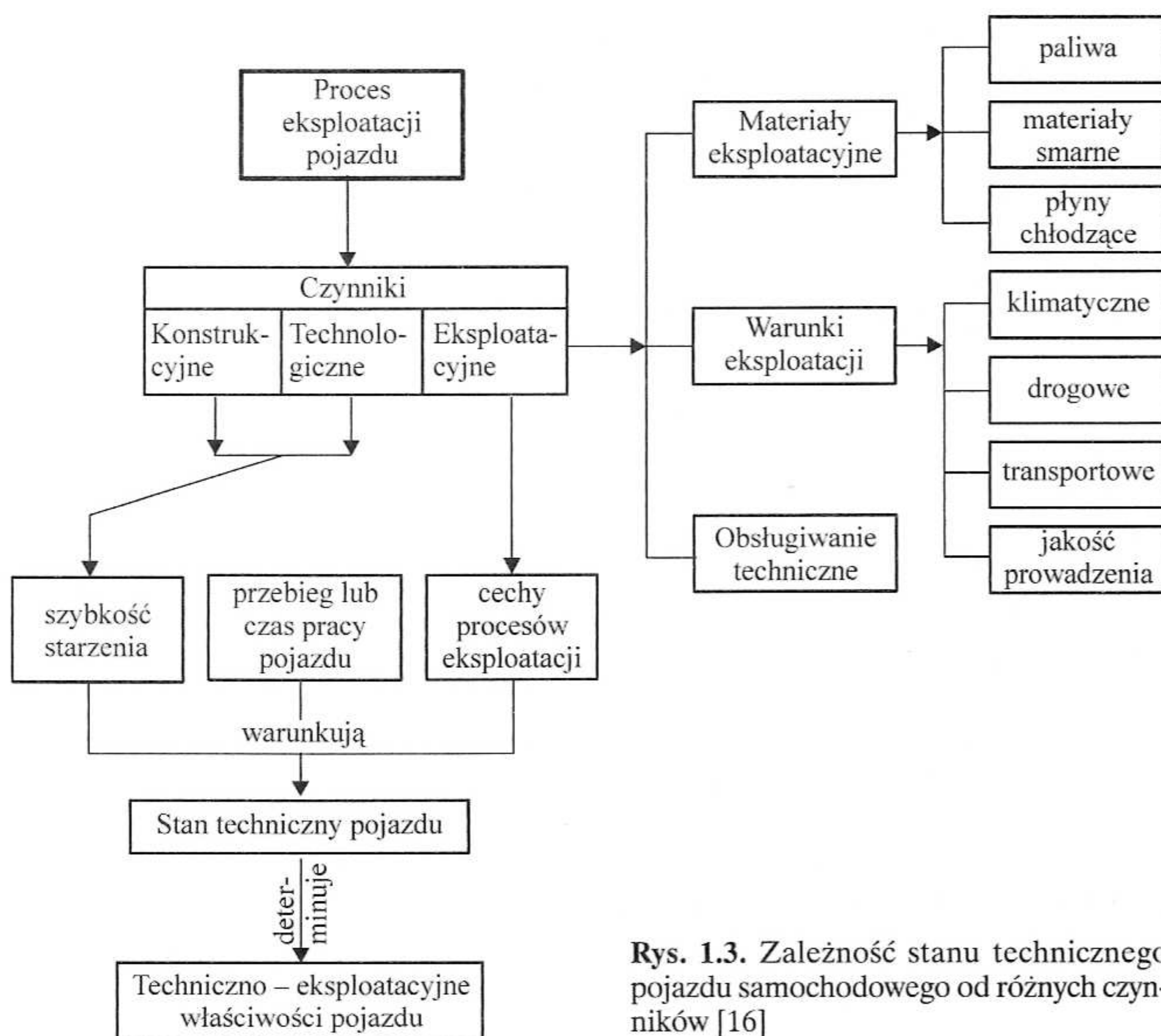
Znajdujący się w eksploatacji obiekt ma zbiór techniczno-eksploatacyjno-ekonomicznych cech zależnych od zdeterminowanej jego struktury. Stan techniczny każdego obiektu eksploatacji (a więc i pojazdu samochodowego) jest scharakteryzowany przez bieżące wartości własności funkcjonalnych. Oddziaływanie różnych czynników fizycznych środowiska, w których pojazd jest eksploatowany, powoduje zmianę tych własności (najczęściej pogorszenie), będącą wynikiem starzenia fizycznego (postępującego zużywania się elementów i węzłów współpracy, wydzielania się różnych szkodliwych związków i substancji chemicznych, korozji, deformacji, czyli zmiany wymiarów i kształtów oraz wielu innych procesów) oraz starzenia moralnego (utraty walorów użytkowych, estetycznych, zacofania w zakresie wyposażenia głównie w elementy bezpieczeństwa czynnego i biernego, wreszcie zmieniającej się mody w zakresie kształtu, kolorystyki lakieru czy ergonomii pracy kierującego).

Efektem postępującego starzenia pojazdu jest zmiana struktury par kinematycznych, zwiększenie luzu w tych skojarzeniach, osłabienie punktów mocowania zespołów i podzespołów, zmiana wartości parametrów regulacyjnych, zwiększona emisja szkodliwych składników spalin, zwiększony hałas wynikający z pracy zespołów i podzespołów, przyspieszony proces starzenia materiałów eksploatacyjnych i konieczność skrócenia okresu ich wymiany określona w motogodzinach, kilometrach przebiegu lub jednostkach czasu (godziny, miesiące, lata).

W procesie użytkowania, a szerzej mówiąc eksploatacji, następuje oczywiście zmiana (najczęściej pogorszenie) wartości parametrów struktury (parametrów stanu technicznego). Parametry te są więc wielkościami zmiennymi i w okresie eksploatacji ich wartości są warunkowane przebiegiem procesów wymuszających starzenie. Na rysunku 1.3 przedstawiono różne czynniki wpływające na zmianę stanu technicznego pojazdu.

Uogólniony przebieg procesu zmian wartości parametrów stanu technicznego (parametrów struktury) przedstawiono na rys. 1.4.

Czynnikami warunkującymi intensywność zmian stanu technicznego pojazdu są głównie jakość wykonania, zastosowane materiały konstrukcyjne i dosko-

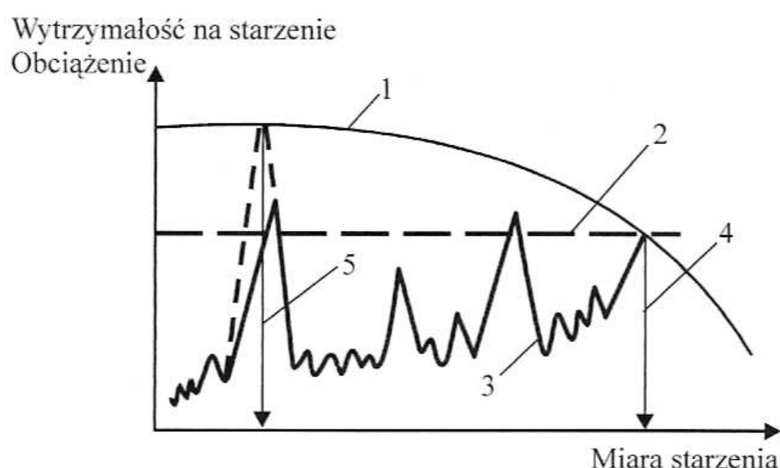


Rys. 1.3. Zależność stanu technicznego pojazdu samochodowego od różnych czynników [16]

nałość konstrukcji, jakość stosowanych materiałów eksploatacyjnych i właściwe okresy ich wymiany oraz warunki eksploatacji.

Można więc wymienić następujące zasady techniki użytkowania samochodu, determinujące szybkość zużywania się jego zespołów i podzespołów:

- dokonywanie rozruchu silnika spalinowego zawsze w sposób zapewniający minimalizację zużycia zarówno samego silnika, jak i jego osprzętu (czas włączania rozrusznika zgodny z wymaganiami instrukcji użytkowania elementów instalacji elektrycznej – kilkanaście sekund z przerwami 60-sekundowymi), stosowanie w miarę potrzeb urządzeń ułatwiających rozruch, a po podjęciu przez silnik samodzielnej pracy, rozpoczynanie jazdy po kilkunastu do kilkudziesięciu sekundach, z odpowiednią prędkością i zastosowanym przełożeniem w układzie napędowym, aby nie przekraczać w fazie nagrzewania się silnika wartości średnich prędkości obrotowych wału korbowego;
- stosowanie paliwa odpowiedniej jakości, pochodzącego ze sprawdzonych źródeł, utrzymywanie w czystości układu paliwowego samochodu, szczególnie w okresach jesienno-zimowo-wiosennych, stosowanie zasady jazdy z pełnym zbiornikiem, co ograniczy zawartość wody w paliwie, pochodzącej z kon-



Rys. 1.4. Model powstawania uszkodzeń obiektu eksploatacji [16]
1 – charakterystyka odporności danego obiektu na proces starzenia, *2* – wartość obciążenia stałego działającego na obiekt, *3* – przebieg obciążeń zmiennych działających na obiekt, *4* – zużycie będące wynikiem starzenia, *5* – uszkodzenie będące wynikiem działających losowo obciążeń

densacji pary wodnej z powietrza na wewnętrznych ściankach zbiornika pojazdu przy występujących w tym okresie dużych wahaniach temperatury otoczenia;

- stosowanie właściwej techniki jazdy i dostosowywanie jej do istniejących warunków drogowych i atmosferycznych, dobieranie właściwego przełożenia w skrzyni przekładniowej, dostosowywanie prędkości jazdy do warunków drogowych i jakości nawierzchni, co decyduje o dynamice zmian obciążenia silnika, wartości reakcji podłoża, po którym toczą się koła pojazdu, intensywności wykorzystywania hamulców, stopniu zużywania się ogumienia, ekonomice jazdy (zużycie paliwa), właściwe wykorzystywanie sprzęgła – ograniczenie do minimum jazdy na tzw. półsprzęgle, w czasie zjazdów z długich, stromych wzniesień hamowanie silnikiem czy wreszcie używanie dodatkowych urządzeń wspomagających hamulce (w samochodach ciężarowych np. hamulca silnikowego czy retardera), nieprzekraczanie określanych instrukcją fabryczną wartości dopuszczalnej masy całkowitej (dmc), co ogranicza intensywność zużycia zarówno samego pojazdu, jak i nawierzchni dróg;
- stosowanie zgodnej z wymaganiami jakości elementów filtracyjnych i wszystkich materiałów smarnych (głównie olejów silnikowych i przekładniowych, zarówno jeżeli chodzi o klasę jakości, jak i lepkości), właściwe dobieranie ewentualnych zamienników tych materiałów, z uwzględnieniem ograniczeń dotyczących mieszalności różnych olejów i płynów (do układu chłodzącego czy układu klimatyzacji i układu hamulcowego), stosowanie zaleconych w instrukcji fabrycznej okresów wymiany płynów eksploatacyjnych z ewentualną ich korektą (w górę lub w dół) w zależności od warunków pracy samochodu lub panującej temperatury zewnętrznej;
- likwidowanie przyczyn stanów niezdatności samochodu, a nie tylko skutków, szczególnie w okresie obsługiwania sezonowego (chociaż nie tylko wtedy) dokonywanie przeglądu stanu powłok zabezpieczających elementy pojazdu przed przyspieszonym działaniem korozji, uzupełnianie wszelkich braków w tych powłokach przy użyciu właściwych środków chemicznego i fizycznego zabezpieczania powierzchni;

- utrzymywanie nadwozia i podwozia w czystości, w ramach czynności obsługiwania codziennego likwidowanie z powierzchni lakieru zabrudzeń, błota, a w okresie zimowym również środków chemicznych używanych do utrzymania dróg w stanie przejezdnym, stosowanie bezpiecznych środków rozpuszczających i usuwających zanieczyszczenia, niepoddawanie powierzchni lakieru szokowi termicznemu przez działanie na rozgrzaną (w okresie letnim) powierzchnię silnym strumieniem zimnej wody lub zmrożoną (w czasie mrozów) powierzchnię gorącą wodą, co powodować może powstanie mikropęknięć, przyspieszających proces pękania lakieru, a w konsekwencji przedostawania się czynników atmosferycznych do warstw znajdujących się pod nią.

Nieuchronność i ciągłość w czasie występowania zjawiska zużycia elementów pojazdu nie powinny być czynnikiem zaniechania działań lub prowadzenia ich w sposób niedbały i pobieżny. Podstawowym zadaniem służb technicznych zaplecza motoryzacyjnego jest przecież ograniczenie do maksimum intensywności procesów zużycia w toku eksploatacji pojazdów zarówno przez podejmowanie odpowiednich czynności technicznych, organizacyjnych, logistycznych, jak i ekonomicznych.

2 ROZDZIAŁ

Rola systemu obsługiwania w procesie obsługi samochodów

2.1. Rola diagnostyki w systemie obsługiwania

Do najważniejszych czynników, które mogą zapewnić typową eksploatację taboru samochodowego, należy przede wszystkim wczesne zdiagnozowanie usterek oraz właściwa obsługa techniczna. Ona to pozwala przeciwdziałać zużywaniu się części, daje podstawę do właściwej eksploatacji oraz w dużej mierze ma wpływ na zużycie materiałów eksploatacyjnych.

Obsługę techniczną taboru samochodowego należy wykonywać ściśle według wytycznych podanych w instrukcjach fabrycznych każdego pojazdu. Instrukcje te zostały opracowane na podstawie wielu prób i badań przeprowadzonych w wytwórniach, dlatego najlepiej odzwierciedlają dobrane terminy i zakres czynności poszczególnych obsług oraz tworzą system planowo rozłożonych czynności, zwany systemem planowo-zapobiegawczym. System ten dzieli się na poszczególne rodzaje obsług, w których zakres czynności jest ściśle określony. Decydujące znaczenie mają też warunki eksploatacji pojazdu. Zdolność do pracy (sprawność) samochodu określa się przeważnie dwiema podstawowymi cechami eksploatacyjnymi: niezawodnością i trwałością.

Niezawodność samochodu określa sprawność jego pracy bez zakłóceń w granicach określonego czasu. Przez pojęcie zawodności rozumie się niedomagania poszczególnych elementów (części, zespołów), wywołujące przestoje samochodu w eksploatacji. Niedomagania mogą być nieprzewidziane, nagłe, z powodu pojawienia się awaryjnych uszkodzeń, i stopniowe, na skutek zużycia elementów [56]. Z tej przyczyny bezwzględnie należy zwiększać trwałość i równomierność zużywania się podstawowych elementów. Zagadnienie to jest ważne zarówno w odniesieniu do elementów nowych samochodów, jak również elementów samochodów poddawanych naprawie głównej.

W celu zwiększenia niezawodności samochodów po naprawie głównej, należy bezwzględnie zmniejszać dopuszczalne zużycie, a elementy regenerować nowoczesnymi metodami w wyspecjalizowanych oddziałach i wytwórniach.

Konieczne jest również doskonalenie konstrukcji samochodów i technologii ich produkcji oraz polepszenie obsługi technicznej i jakości napraw. Trwałość samochodu zależy od wytrzymałości na zmęczenie i odporności na zużycie materiału w powierzchniowych warstwach jego elementów. W procesie długotrwałej eksploatacji samochodów następuje zmniejszenie ich niezawodności i trwałości na skutek powstawania rozmaitych niedomagań w zespołach i podzespołach.

Warunki eksploatacji samochodów oraz jakość obsługi technicznej i naprawy wywierają duży wpływ na sprawność i trwałość samochodu. Dobre warunki drogowe, wysokie kwalifikacje kadry kierowców, przeprowadzanie obsługi technicznej i naprawy we właściwym czasie, stwarzają korzystne warunki do równomiernego zużywania się elementów, wydłużając okres ich pracy, a tym samym okres pracy całego samochodu. Złe warunki drogowe, nieumiejętne prowadzenie pojazdu, nieodpowiednia obsługa techniczna i naprawa nie tylko nie usuwają niepożądanych zjawisk powstających w połączeniach, zespołach i mechanizmach samochodu w procesie eksploatacji, lecz mogą potęgować ich szkodliwe działanie.

W wyniku naruszenia zasad technicznej eksploatacji mogą powstać rozmaite awarie, którym towarzyszą takie usterki, jak: wygięcie i skręcenie elementów, głębokie zadziory – bruzdy na pracujących powierzchniach, pęknięcia, odłupania, odłamania i połamania. Dzięki zastosowaniu odpowiednich metod obsługi technicznej samochodów przytoczone usterki zdarzają się rzadko i powinny być całkowicie wyeliminowane.

Podstawową przyczyną występowania niesprawności w samochodzie jest zużycie elementów wskutek działania sił tarcia, zmęczenia warstw powierzchniowych materiału, obciążenia większego niż dopuszczalne, co powoduje zmiany sztywności lub wzajemnego położenia elementów w połączeniach i zespołach.

Na skutek zużycia zmieniają się początkowe wymiary powierzchni współpracujących elementów, a ich geometryczny kształt ulega zniekształceniu (zużycie przebiega nierównomiernie). Na powierzchniach współpracujących elementów można zaobserwować rysy, miejscowe wykruszenia lub powierzchniowe pęknięcia, powstające z powodu zmęczenia materiału. Praca elementów, gdy obciążenia przekraczają dopuszczalne oraz naruszenie sztywności i wzajemnego położenia elementów w podzespole, oprócz zużycia, może doprowadzić do poważniejszych ostatecznych odkształceń: pogięcia, skręcenia, wgnieceń itp.

Elementy pracujące w wysokich temperaturach, niezależnie od zużycia są jeszcze narażone na działanie korozji gazowej i zwichrowanie oraz na procesy adhezji. Na przykład duże zużycie gładzi w górnej części cylindra powstaje nie tylko z powodu ścierającego działania górnego pierścienia tłoka, ale również pod wpływem wysokiej temperatury, wywołującej pogorszenie smarowania oraz korozję gazową ścianek cylindra. Pracujące powierzchnie zębów kół zębatych i łożysk tocznych zużywają się wskutek działania siły tarcia i zmęczenia warstw powierzchniowych metalu z przewagą wpływu tego drugiego czynnika.

Najwięcej niedomagań jest spowodowanych naturalnym zużyciem elementów. Awaryjne uszkodzenia w czystej postaci występują stosunkowo rzadko. Do awaryjnych uszkodzeń zalicza się różnego rodzaju pęknięcia, odłupania, obłamania, głębokie bruzdy i zadziory, pogięcia i skręcenia, czyli usterki, wynikające z naruszenia zasad technicznej eksploatacji samochodów, które w normalnych warunkach eksploatacji nie powinny występować.

W celu zapobieżenia nadmiernemu zużyciu, które znacznie zmniejsza trwałość samochodów, trzeba znać przebieg zużycia w czasie oraz zjawiska występujące w powierzchniowych warstwach elementów.

W czasie konstruowania i produkcji samochodu jego elementom nadaje się konieczne cechy w zakresie kształtu, wymiarów, własności materiałów, gładkości powierzchni, dokładności wykonania itp. Wszystkie te cechy są podawane zwykle na rysunkach roboczych, a ich zachowanie zapewniają określone, najbardziej korzystne dla danych połączeń warunki smarowania, rozkład obciążeń, rodzaj pasowań i inne. W procesie eksploatacji samochodu początkowe cechy elementów, przyjęte na rysunkach i w warunkach technicznych, zmieniają się wskutek zużycia elementów lub pojawienia się różnego rodzaju uszkodzeń.

Zużycie elementów przejawia się zmianą geometrycznych wymiarów i kształtów. Na pracujących powierzchniach pojawiają się rysy, zadrapania, geometryczny kształt np. cylindra zmienia się w owalny, w kierunku podłużnym elementów pojawiają się usterki w postaci stożkowości, a w poszczególnych przypadkach pogięcia. Zmieniają się także własności warstwy wierzchniej elementów. W niektórych przypadkach powierzchniowa twardość elementów zmniejsza się w procesie zużycia, ponieważ zastosowano powierzchniową obróbkę cieplną elementów, m.in. powierzchniowe hartowanie, nawęglanie bądź cyjanowanie. Niekiedy twardość zwiększa się na skutek zgniotu, wywołując przy nadmiernym zgniocie stopniowe zwiększenie kruchości warstwy powierzchniowej, przyspieszające zużycie.

Zmiany wymiarów geometrycznych i kształtu elementów powodują naruszenie przyjętych pasowań. Zużycie elementów połączeń ruchowych jest przyczyną zwiększenia luzów, które zwiększają się do maksymalnie dopuszczalnych, wywołując hałas i stukanie [56].

Podczas procesu eksploatacji samochodu, szczególnie w niekorzystnych warunkach pracy i gdy obsługa techniczna nie jest przeprowadzana we właściwym terminie, zużycie powstaje również w elementach połączeń spoczynkowych. W tym przypadku zamiast wcisku może wystąpić luz (szczególnie gdy wykorzystywane są elementy z dopuszczalnym zużyciem). Pasowania spoczynkowe przybierają charakter ruchowych, zmniejszając trwałość połączeń.

Oprócz przytoczonych zjawisk, w wielu przypadkach na pracujących powierzchniach elementów samochodu pojawiają się rozmaite wady w postaci mikroskopijnych pęknięć, nagaru itp. Obserwacja charakteru narastania i występowania zużycia wykazuje, że jeżeli są zachowane prawidłowe zasady eksploatacji i obsługa techniczna jest przeprowadzana we właściwym czasie, to zużycie zwiększa się stopniowo i zmiany jego wartości są związane z okresem pracy samochodu [56].

2.2. Systemy obsługiwania

2.2.1. System obsługowo-naprawczy

Systemy obsługowo-naprawcze stanowią [33]
- zbiór zasad obsługiwania technicznego i napraw pojazdu;
- zbiór obiektów realizujących obsługiwanie i naprawy (stacja obsługi i napraw, warsztaty, zakłady naprawcze);
- relacje organizacyjne i technologiczne (kooperacyjne) pomiędzy tymi obiektami.

Funkcjonowanie systemu obsługowo-naprawczego powinno polegać na
- wprowadzeniu w życie zasad obsługiwania i napraw przez realizację procesów sterowania, które składają się z procesów zbierania i przetwarzania informacji oraz procesów podejmowania decyzji; w sferze procesów sterowania system określa rozwiązania decyzyjne na temat kiedy, co i jak obsługiwać i naprawiać w pojeździe;
- funkcjonowaniu realnych procesów obsługiwania i napraw w sieci współpracujących ze sobą obiektów zaplecza obsługowo-naprawczego.

Kryteria oceny funkcjonowania systemu obsługowo-naprawczego można sformułować następująco:
- najlepsze dostosowanie systemu do charakterystyk trwałości i niezawodności pojazdu, z uwzględnieniem wymagań efektywności użytkowania;
- najbardziej efektywne działanie systemu z punktu widzenia wydajności pracy i jakości naprawy.

Czynnikami charakteryzującymi system obsługowo-naprawczy są
- zasady funkcjonowania systemu;
- organizacja systemu;
- technologia prac obsługowo-naprawczych.

Podstawowe kierunki usprawnienia i doskonalenia systemu obsługowo-naprawczego to [9]:
- wydłużenie przebiegów międzynaprawczych i międzyobsługowych, zmniejszenie zakresu czynności obsługiwania i przesunięcie czynności z niższych do wyższych stopni obsługiwania, co może sprzyjać zmniejszeniu pracochłonności czynności obsługowych i napraw bieżących, a także zmniejszenie liczby napraw głównych pojazdów samochodowych;
- zwiększenie zakresu diagnostyki, koncentracji obsługiwania oraz stosowanie napraw metodą wymiany zespołów w zapleczu obsługowym własnym;
- intensyfikacja rozwoju diagnostyki, wprowadzenie wysokowydajnych metod obsługowo-naprawczych, specjalizacja markowa i technologiczna stacji obsługi w zapleczu usługowym motoryzacji;
- ukierunkowanie gospodarki naprawczej na naprawy bieżące, prowadzone metodą wymiany zespołów;
- radykalna poprawa zaopatrzenia w części zamienne oraz ujednolicenie systemu finansowania napraw w całym kraju, co zapewni prawidłowe działanie systemu zaplecza obsługowo-naprawczego.

System obsługowo-naprawczy (SON) jako jeden z podstawowych elementów (podsystemów) składowych złożonego systemu eksploatacji zawiera integralnie ze sobą powiązane i wzajemnie uwarunkowane podsystemy: obsługiwania technicznego (SOT), diagnostyki (SD) oraz naprawy (SN).

Na wybór rodzaju systemu obsługowo-naprawczego wpływają różne kryteria, jak na przykład dopuszczalne wartości parametrów stanu technicznego pojazdów, dopuszczalny (optymalny) poziom niezawodności, minimalne jednostkowe koszty obsługiwania i napraw (wskaźniki techniczno-ekonomiczne) itp. Czynnik ekonomiczny odgrywa tu decydującą rolę.

Ze względu na organizacyjny program usług, systemy obsługowo-naprawcze dzieli się na otwarte i zamknięte. Rozpatrując teoretyczne zasady funkcjonowania systemów obsługowo-naprawczych można wyróżnić dwa rodzaje tych systemów: system planowo-zapobiegawczy oraz system obsługiwania według stanu technicznego.

2.2.2. System planowo-zapobiegawczy

Zbiór przedsięwzięć polegających na wykonywaniu w czasie eksploatacji czynności, które zapobiegają powstawaniu zużycia przyspieszonego stanowi planowo-zapobiegawczy system obsługowo-naprawczy [9].

Do zalet tego systemu można zaliczyć to, że przyczyny powodujące przyspieszone zużywanie są usuwane zawczasu. System zapobiegawczy umożliwia stosunkowo dokładne ustalenie przebiegów międzynaprawczych i w ten sposób ułatwia planowanie napraw, regenerację części wymiennych oraz przewidywanie obciążenia i rytmiczności pracy przedsiębiorstw naprawczych.

Jedną z odmian systemu planowo-zapobiegawczego jest system planowo-przymusowy. Polega on na tym, że po osiągnięciu ustalonego normą przebiegu międzynaprawczego pojazd jest kierowany do naprawy bez względu na jego rzeczywisty stan techniczny.

Celowość stosowania tego systemu może być uzasadniona, gdy

- koszty remontu są nieznaczne w porównaniu ze stratami, które mogą wynikać z nieprzewidzianego wyeksploatowania pojazdu;
- trwałość poszczególnych zespołów pojazdu jest podobna, a określenie trwałości jest łatwe przy małym rozrzucie wartości;
- jest konieczne zapewnienie stanu pełnej niezawodności pojazdów;
- brak jest możliwości przestrzegania terminów okresowego obsługiwania technicznego.

Pojazd jest poddawany zabiegom obsługowo-naprawczym w planowych terminach bądź po wykonaniu założonych przebiegów eksploatacyjnych [33]. Okresy międzynaprawcze (międzyobsługowe) są ustalone z góry i na ogół jednakowe. Po upływie każdego okresu pojazd zostaje poddany konserwacji oraz odpowiednim zabiegom naprawczym, stosownie do aktualnego stanu technicznego. Dokonując w czasie badań trwałościowych pomiarów zużycia poszczególnych części, można ustalić ich okresy międzynaprawcze [9]. Przebiegi międzynaprawcze poszczególnych skojarzeń części, uzyskane metodą obliczeń lub bezpośrednich

Tabl. 2.1. Zestawienie trwałości poszczególnych skojarzeń pojazdu [9]

Lp.	Części skojarzenia	Przebiegi międzynaprawcze										
		a	b	c	d	e	f	g	h	i	k	l
1	Tłok–cylinder	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2	Tłok–sworzeń tłokowy	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
3	Tłok–pierścień uszczelniający	*	*	*	*	*	*					
4	Tłok–pierścień zgarniający	*	*	*	*	*	*	*				
5	Sworzeń tłokowy–korbowód	*	*	*	*	*	*	*				
6	Pierścień uszczelniający–cylinder	*	*	*	*	*	*					
7	Pierścień zgarniający–cylinder	*	*	*	*	*	*	*				
8	Czop główny–panewka	*	*	*	*	*	*					
9	Czop korbowy–panewka	*	*	*								
10	Zawór dolotowy–gniazdo	*	*	*								
11	Zawór wylotowy–gniazdo	*	*									
12	Trzonek zaworu–prowadnica	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
13	Popychacz–krzywka wału	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	
14	Wał rozrządu–panewka	*	*	*	*	*	*	*				
15	Koła rozrządu	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
16	Sprzęgło–tarcza dociskowa	*	*	*								
17	Wał korbowy–uszczelki	*	*	*	*	*	*					
		I				II				III		

pomiarów, można przedstawić w postaci tabelarycznej (tabl. 2.1). Ułatwia to przeprowadzenie analizy przebiegów międzynaprawczych i ich odpowiednie uszeregowanie.

Rozpatrując dane zawarte w tabl. 2.1 można pogrupować części ulegające zużyciu po określonych przebiegach. Na przykład po przebiegu *b* i *c* wymagają naprawy skojarzenia 9, 10, 11, 16 itd., po przebiegu *f* oraz *g* – skojarzenia 3, 4, 5, 6, 7, 14, 17 itd. Następnie po przebiegu *k* i *l* zużyte są skojarzenia 1, 2, 12, 13, 15 itd.

W celu utrzymania zdatności eksploatacyjnej pojazdu po przebiegu *b* powinny być przeprowadzone czynności naprawcze o określonym zakresie I, zastoso-

wanym również do skojarzeń zużytych po przebiegu *c*. Czynności naprawczych nie powinno się przeprowadzać zbyt często. Po przebiegu *f* będą wykonane czynności z zakresu II, związane z naprawą skojarzeń, które uległy zużyciu w *e*-tym okresie (3, 6, 8, 17) oraz skojarzeń o przebiegu *g* (4, 5, 7, 14), a także zostaną ponownie przeprowadzone czynności naprawcze z zakresu I. Po przebiegu *k* zostaną przeprowadzone czynności naprawcze z zakresu III oraz powtórzone czynności z zakresów I i II. Umownie te zakresy można nazwać: I – naprawy bieżące, II – naprawy średnie oraz III – naprawy główne.

Planując naprawy należy dążyć do tego, by przebiegi międzynaprawcze poszczególnych skojarzeń części stanowiły wielokrotność, co ułatwia przeprowadzenie napraw oraz zmniejsza ich liczbę.

Istnieje wystarczająca liczba danych statystycznych, na podstawie których można ustalić realne przebiegi międzynaprawcze dla różnych marek eksploatowanych pojazdów mechanicznych [9]. Źródłem tych danych są różnego rodzaju badania trwałości i niezawodności pojazdów prowadzone w placówkach naukowo-badawczych.

W celu ułatwienia planowania napraw na podstawie danych analitycznych lub statystycznych ustala się orientacyjne przebiegi międzynaprawcze. Jednak po danym przebiegu międzynaprawczym pojazd niekoniecznie musi być skierowany do naprawy. Potrzebę naprawy ustala się metodami diagnostycznymi. Jeżeli pojazd nie wymaga naprawy, wyznacza się dodatkowy przebieg eksploatacyjny. Całkowite wykorzystywanie resursu pojazdów mechanicznych wcale nie oznacza, że pojazdy są użytkowane do osiągnięcia stanu niezdatności eksploatacyjnej lub do powstania uszkodzenia z powodu przekroczeń stanów granicznych zużycia. Chodzi jedynie o to, by określić, kiedy pojazd osiągnie stan graniczny według przyjętych kryteriów ocen, najczęściej ekonomicznych lub związanych z bezpieczeństwem jazdy. Z tego punktu widzenia wszystkie rodzaje napraw, z wyjątkiem naprawy bieżącej, są naprawami profilaktycznymi (zapobiegawczymi). Naprawy bieżące są naprawami wynikającymi z konieczności i nie mogą być zaliczone do profilaktycznych.

Analizując całość kosztów związanych z eksploatacją pojazdów mechanicznych rozróżnia się koszty
- nabycia pojazdów;
- napraw głównych;
- obsługiwania technicznego;
- napraw bieżących.

Stwierdzono, że na każde 2 do 4 pojazdów samochodowych w przedsiębiorstwach obsługowych przypada jeden specjalista. Wynika z tego, że użytkownika najwięcej kosztuje obsługiwanie techniczne i naprawy bieżące.

Znaczne wydatki na obsługiwanie techniczne i naprawy bieżące pojazdów są uwarunkowane
- częstością obsługiwania technicznego i napraw;
- rodzajem i zakresem prac obsługowo-naprawczych;
- skutecznością obsługiwania i zapobiegania powstawaniu niesprawności.

Czynniki te charakteryzują skuteczność systemu planowo-zapobiegawczego przyjętego do obsługiwania i naprawy pojazdów mechanicznych w większości krajów uprzemysłowionych.

Obowiązujący w Polsce system obsługowo-naprawczy wszedł w życie 1 stycznia 1973 r. na podstawie zarządzenia Ministra Komunikacji z 27 października 1972 r. w sprawie planowo-zapobiegawczego obsługiwania technicznego i naprawy pojazdów samochodowych i przyczep. System planowo-zapobiegawczy przewiduje: „wykonanie w określonych okresach obsługiwania technicznego oraz w miarę potrzeby napraw, których konieczność wykonywania ustala się w wyniku kontroli stanu technicznego, przeprowadzonej w ramach obsługiwania technicznego lub w wyniku zgłoszenia kierowcy".

Obowiązujące przepisy dają dużą swobodę użytkownikom pojazdów mechanicznych w organizowaniu obsługi i naprawy. Dotyczy to adaptacji fabrycznych instrukcji do istniejących warunków na podstawie własnego doświadczenia. Istniejący system jest elastyczny i łatwo go stosować do konkretnych warunków eksploatacyjnych. Przewiduje się jego dalsze udoskonalanie w miarę podwyższania kwalifikacji kadry technicznej, doskonalenia konstrukcji i technologiczności pojazdów mechanicznych, rozwoju zaplecza technicznego i sieci przedsiębiorstw obsługowo-naprawczych oraz doskonalenia metod diagnostycznych.

2.2.3. System obsługowo-naprawczy według stanu technicznego

W systemie obsługowo-naprawczym według stanu technicznego czynności obsługowo-naprawcze polegają na ujawnianiu i usuwaniu powstałego zużycia [9]. Charakteryzuje się on tym, że naprawa jest wykonywana dopiero wtedy, kiedy stan techniczny pojazdu lub jego zespołów tego wymaga, czyli gdy dalsza eksploatacja jest ekonomicznie nieuzasadniona lub wręcz niemożliwa. System ten wymaga ciągłej obserwacji stanu technicznego pojazdów. Zakres czynności naprawczych nie może być ściśle określony. Sama istota systemu według stanu technicznego uniemożliwia ustalenie przebiegów międzynaprawczych, rodzaju i pracochłonności naprawy. Utrudnia to planowanie napraw, natomiast umożliwia całkowite wyczerpanie resursu eksploatacyjnego pojazdu.

W tym przypadku, tj. użytkowania do chwili wystąpienia uszkodzenia (parametrycznego), okresy międzyobsługowe (międzynaprawcze) są niejednakowe i mają charakter losowy [33]. W celu uniknięcia przykrych następstw uszkodzenia, często wyznacza się dopuszczalne wartości parametru diagnostycznego X_{dop} wyraźnie mniejsze niż wartość graniczna:

$$X_{dop} < X_{\max} \tag{2.1}$$

Średnią wartość okresu międzyobsługowego wyznacza się jako wartość argumentu, przy której $E\,[X(t)]$ osiąga X_{dop}:

$$E[X(t)] = X_{dop} \tag{2.2}$$

gdzie E – średnia wartość okresu międzyobsługowego.

W miarę dalszej eksploatacji (po naprawie) wartość kolejnych okresów międzynaprawczych maleje, jednak jest ona trudna do przewidywania, wymaga to bowiem nieustannego śledzenia charakterystyki $X(t)$. Dlatego bardziej rozpowszechnionym systemem jest system stałych okresów międzyobsługowych, szczególnie w przedsiębiorstwach transportowych pracujących w systemie zorganizowanym. Tańszy jednak i umożliwiający efektywniejsze wykorzystanie eksploatowanych obiektów jest system obsługiwania i naprawy według stanu technicznego.

Z punktu widzenia sprawnego działania całego systemu obsługowo-naprawczego wszystkie czynności obsługowe, jak mycie, czyszczenie, smarowanie, regulacja, malowanie itd. powinny być czynnościami profilaktycznymi. Powinny mieć charakter planowo-zapobiegawczy, a więc powinny być przeprowadzane zgodnie z harmonogramem ustalonym dla danego typu pojazdów. Przedsięwzięcia naprawcze dotyczące poszczególnych zespołów i pojazdów w całości powinny być przeprowadzone według faktycznych potrzeb.

2.3. Rodzaje wykonywanych obsług technicznych

2.3.1. Uwagi ogólne

Obsługą techniczną nazywa się zespół czynności technologicznych niezbędnych do zachowania mechanizmów samochodu w stanie maksymalnej gotowości technicznej, jak również estetycznego wyglądu pojazdu w całym okresie jego eksploatacji. Pod względem częstości i czasu wykonywania rozróżnia się obsługi
- codzienne;
- okresowe;
- sezonowe;
- w okresie docierania i gwarancyjne.

Obsługa codzienna (OC) obejmuje czynności niezbędne do przygotowania pojazdu do pracy oraz kontrolę mechanizmów podczas eksploatacji. Jako czynność technologiczna występuje wyłącznie w stacjach obsługi transportu zorganizowanego. Obsługę codzienną wykonuje albo kierowca przed wyjazdem, w drodze i po powrocie z trasy, albo też stały zespół, czyli personel zajezdni. Ten drugi przypadek ma miejsce w dużych stacjach obsługi w zajezdniach transportu zorganizowanego, w których występuje spiętrzenie w krótkim czasie zjazdu kilkudziesięciu samochodów i konieczność przeprowadzenia przy nich codziennej obsługi jest poważnym problemem techniczno-organizacyjnym. W takich zajezdniach czynności mycia, suszenia, sprzątania i przeglądów codziennych są wykonywane na odpowiednio wyposażonych, często zmechanizowanych liniach obsługowych.

Obsługa okresowa jest zespołem czynności technologicznych polegających na wykonaniu określonych zabiegów obsługowych po ustalonym z góry przebiegu pojazdu. Zakres czynności poszczególnych obsług okresowych i przebiegi między nimi określają instrukcje fabryczne poszczególnych marek i modeli samo-

chodów, opracowane przez wytwórnie, lub instrukcje według opracowań resortowych albo branżowych.

Obsługa sezonowa to zespół czynności ściśle określonych dla każdego rodzaju pojazdu samochodowego, wykonywanych przed zimą (obsługa zimowa OZ) lub latem (obsługa letnia OL). Polega ona na przystosowaniu pojazdu do eksploatacji w innych warunkach atmosferycznych i drogowych.

Obsługa w okresie docierania jest podawana w instrukcjach fabrycznych i wykonywana po wyznaczonych przebiegach.

Opisana grupa obsług ma charakter obowiązujący w stacjach obsługi zaplecza własnego, to znaczy w zajezdniach transportu zorganizowanego.

Osobną grupą usług motoryzacyjnych są usługi związane ze sprzedażą samochodów. Należą do nich obsługi

- przedsprzedażne, czyli zerowe;
- gwarancyjne;
- reklamacyjne.

Obsługa przedsprzedażna są to czynności wykonywane przed oddaniem samochodu do rąk nabywcy. Polega na rekonserwacji, oczyszczeniu, wykonaniu przeglądu kontrolnego i ewentualnym usunięciu zauważonych usterek oraz zaopatrzeniu pojazdu w paliwo.

Obsługa gwarancyjna to czynności wykonywane przez autoryzowane stacje obsługi po określonym przez wytwórcę przebiegu pojazdu.

Obsługa i naprawa reklamacyjna polega na usunięciu zgłoszonych w okresie gwarancji (a często i poza nim) usterek i nieprawidłowości w pracy nabytego samochodu.

Grupa obsług związanych ze sprzedażą samochodów w istotny sposób wpływa na kształtowanie się programów rozwoju zaplecza obsługowo-naprawczego, gdyż poszczególne wytwórnie rozbudowują sieć stacji obsług i warsztatów różnego typu i wielkości, chcąc zapewnić swoim klientom właściwą obsługę nabytych pojazdów i zwiększyć ich sprzedaż, a ponadto uchwycić środki wydatkowane przez tych nabywców na obsługi i naprawy w ciągu całego okresu eksploatacji. Pod względem charakterystyki technologicznej, obsługi można podzielić na

- kosmetyczne;
- konserwacyjne;
- przeglądowo-regulacyjne i diagnostyczne.

Obsługa kosmetyczna polega na wykonywaniu następujących czynności:

- mycie i suszenie nadwozia;
- mycie i suszenie podwozia;
- polerowanie nadwozia;
- sprzątanie wnętrza samochodu, czyszczenie obić i siedzeń;
- czyszczenie szyb i polerowanie części chromowanych.

Obsługa konserwacyjna polega na wykonywaniu następujących czynności (w zależności od życzenia zleceniodawców):

- smarowanie samochodu w pełnym lub ograniczonym zakresie;

- wymiana oleju w silniku z płukaniem i ewentualna wymiana filtrów dokładnego oczyszczania;
- wymiana oleju w obudowie mechanizmów napędu i mechanizmu kierowniczego;
- zabezpieczenie części podwozia substancjami antykorozyjnymi;
- inne obsługi konserwacyjne w zależności od potrzeb.

Obsługa przeglądowo-regulacyjna i diagnostyczna są wykonywane w różnym zakresie, w zależności od życzeń zleceniodawcy, i zawierają przykładowo następujące grupy czynności:

- kontrola i regulacja kątów ustawienia kół przednich oraz kątów pochylenia sworzni zwrotnicy;
- kontrola i regulacja układu kierowniczego;
- sprawdzenie i ewentualna regulacja układów hamulcowych;
- sprawdzenie i regulacja pracy silnika;
- kontrola pracy i ewentualna regulacja elementów układu zasilania;
- kontrola i ewentualna regulacja aparatu zapłonowego i instalacji elektrycznej;
- sprawdzenie i ewentualna regulacja ustawienia reflektorów;
- wyrównoważanie kół i sprawdzanie stanu amortyzatorów.

Obsługa diagnostyczna jest wykonywana na specjalnych stanowiskach wyposażonych w odpowiednie urządzenia. Na stanowiskach tych mogą być również wykonywane niektóre czynności regulacyjne.

Pod względem zakresu, czynności obsługowo-naprawcze dzieli się na

- proste;
- o ograniczonym zakresie;
- o pełnym zakresie.

Obsługa prosta, zwana inaczej obsługą szybką, to zespół czynności obsługowo-naprawczych nie powodujących przestoju pojazdu na stanowisku przez okres dłuższy niż jedna zmiana robocza. Do tych czynności należą obsługi kosmetyczne, konserwacyjne, przeglądowo-regulacyjne, diagnostyczne oraz drobne naprawy, polegające na wymianie części zespołów lub podzespołów (bez demontażu pomocniczego zespołów).

Obsługa i naprawa o ograniczonym zakresie czynności obejmuje obsługi proste, naprawy bieżące w zakresie ograniczonym do drobnych czynności naprawczych z uwzględnieniem prac elektrotechnicznych, naprawy układu zasilania oraz prac blacharskich. W zależności od potrzeb lokalnych zakład wykonujący ten zakres obsług może się specjalizować w określonym kierunku, w związku z czym może mieć bardziej lub mniej rozbudowane zaplecze.

Obsługa i naprawa o pełnym zakresie czynności obejmuje opisane grupy i rodzaje obsług i napraw oraz naprawy bieżące wraz z naprawą główną zespołów, a czasem z naprawą główną silnika, z pracami lakierniczymi, tapicerskimi i nadwoziowymi w pełnym zakresie.

Naprawą pojazdu samochodowego nazywa się zespół czynności technologicznych, które mają na celu usuwanie skutków zużycia eksploatacyjnego i awarii. Pod względem zakresu wykonywanych napraw, stopnia zużycia elementów naprawianego samochodu, wyposażenia technologicznego potrzebnego do wy-

konania napraw oraz pracochłonności zabiegów i czynności naprawczych, rozróżnia się naprawy
- bieżące;
- powypadkowe;
- główne.

Naprawa bieżąca jest to naprawa nieplanowana, obejmująca zmienny zakres czynności i polegająca na naprawie lub wymianie zużytych lub uszkodzonych części zespołów, z wyjątkiem części zasadniczych, których wymiana lub naprawa jest jednoznaczna z koniecznością naprawy głównej zespołu. Do takich zespołów należą np. nadwozie, kadłuby silników, obudowy skrzynek przekładniowych itp.

W odróżnieniu od napraw powypadkowych potrzeba wykonania naprawy bieżącej występuje jako skutek normalnego zużycia mechanizmów i ich części składowych.

Naprawa powypadkowa to naprawa wykonywana w celu usunięcia skutków wypadku. W naprawach tych przeważają prace blacharsko-nadwoziowe i lakiernicze.

Naprawa główna ma na celu przywrócenie naprawianemu pojazdowi lub zespołowi zdolności wykonania ponownego przebiegu międzynaprawczego. Jest wykonywana po określonym przebiegu lub gdy stan techniczny pojazdu uniemożliwia dalszą jego bezpieczną eksploatację. Naprawa główna samochodu (zespołu) polega na jego rozbiórce na zespoły i części, które po weryfikacji, naprawie lub regeneracji oraz po uzupełnieniu nowymi częściami i materiałami są składane ponownie i montowane w samochodzie [15].

2.3.2. Obsługa codzienna

Obsługa codzienna, zwana w skrócie OC, polega na sprawdzeniu stanu pojazdu oraz stanu technicznego poszczególnych jego zespołów i podzespołów przed wyjazdem do pracy i po powrocie do miejsca garażowania. Jest ona podstawową obsługą techniczną i polega na ciągłej kontroli stanu technicznego poszczególnych zespołów pojazdu. Wykrycie nawet drobnego niedomagania pojazdu i natychmiastowe jego usunięcie pozwoli uniknąć poważnych usterek, a nawet uszkodzeń, które mogą być niejednokrotnie przyczyną wypadku lub całkowitego zniszczenia pojazdu.

Obsługę codzienną wykonuje w zasadzie kierowca pojazdu raz na dobę, w miejscu stałego lub chwilowego postoju, na ogół po zakończeniu dnia pracy (w przypadku posiadaczy prywatnych samochodów osobowych, obsługę tę wykonuje się raczej przed wyjazdem). Tylko w dużych jednostkach transportowych, wyposażonych we własne stacje obsługi oraz pracujących na dwie zmiany obsługę codzienną (OC) wykonuje się na trzeciej zmianie. Za wykonanie tej obsługi odpowiedzialny jest jednak kierowca, co oczywiście nie zmniejsza odpowiedzialności pracowników stacji obsługi wykonujących za niego tę obsługę całkowicie lub częściowo.

Czynności zdawczo-odbiorcze, należące również do obsługi codziennej, a mające na celu sprawdzenie, czy pojazd jest w danym dniu sprawny technicznie oraz przygotowanie go do wyjazdu, powinien wykonywać wyłącznie kierowca, bez względu na stosowaną w poszczególnych jednostkach organizację wyko-

nywania OC. Wykonanie tych czynności oraz uznanie pojazdu za sprawny technicznie i gotowy do wyjazdu w danym dniu kierowca potwierdza podpisem w karcie drogowej wystawionej na ten dzień pracy. Jeżeli w danym dniu z jakichkolwiek przyczyn następuje zmiana kierowcy, to kierowca obejmujący pracę jest obowiązany wykonać czynności zdawczo-odbiorcze, mimo że czynności takie były już wykonane w danym dniu przez kierowcę pozostawiającego pojazd. Również jeżeli kierowca pracuje w danym dniu na dwóch pojazdach, czynności zdawczo-odbiorcze jest obowiązany wykonać w odniesieniu do obu pojazdów.

Zakres czynności OC określają w zasadzie instrukcje fabryczne poszczególnych marek i typów pojazdów. Sprowadzają się one przy tym do czynności porządkowych, przeglądowo-kontrolnych oraz zdawczo-odbiorczych.

Zakres czynności OC pojazdów samochodowych

Czynności porządkowe:
- sprzątanie wnętrza nadwozia (kabiny, powierzchni ładunkowej), oczyszczenie siedzeń i oparć;
- mycie podwozia i nadwozia pojazdu.

Czynności przeglądowo-kontrolne:
- sprawdzenie szczelności układów: smarowania, zasilania, chłodzenia i hamulców;
- sprawdzenie połączeń: drążków kierowniczych, cięgieł hamulcowych i przegubów wałów napędowych;
- sprawdzenie stanu: piór resorów i ich zawieszenia, zamocowania amortyzatorów, tłumika oraz koła zapasowego;
- sprawdzenie stanu nadwozia i uchwytów mocujących nadwozie.

Czynności zdawczo-odbiorcze (wykonywane wyłącznie przez kierowcę) [27]:
- przed wyjazdem do pracy:
  - okazanie prawa jazdy (sprawdzenie), pobranie dowodu rejestracyjnego (sprawdzenie) i karty drogowej,
  - sprawdzenie czystości pojazdu,
  - sprawdzenie i ewentualnie uzupełnienie paliwa w zbiorniku, oleju w silniku, w pompie wtryskowej i sprężarce, uzupełnienie płynu chłodzącego, sprawdzenie ciśnienia w oponach oraz skontrolowanie szczelności korków spustu płynu chłodzącego,
  - sprawdzenie działania sygnału dźwiękowego, wycieraczek, świateł zewnętrznych oraz ewentualnych tablic, zewnętrznego oznakowania specjalnego (umocowania tablic tras w przypadku autobusów komunikacji miejskiej lub międzymiastowej, tablic NAUKA JAZDY itp.),
  - uruchomienie silnika i sprawdzenie ciśnienia oleju, ciśnienia powietrza w układzie hamulcowym, działania prądnicy i hamulców,
  - sprawdzenie ruchu jałowego w kole kierownicy oraz działania kierowniczego mechanizmu wspomagającego,
  - sprawdzenie dokręcenia nakrętek kół i stanu ogumienia,
  - sprawdzenie stanu plomb zabezpieczających licznik kilometrów oraz jego napęd przed samowolnym manipulowaniem tymi mechanizmami;

- po powrocie z trasy:
  - zwrócenie dowodu rejestracyjnego i karty drogowej,
  - rozliczenie się z wykonanego przebiegu i ewentualnie ze zużytego paliwa,
  - uzupełnienie paliwa w zbiorniku,
  - odstawienie pojazdu na miejsce postoju,
  - wypełnienie odpowiedniego dokumentu i przekazanie pojazdu do stacji obsługi, jeżeli zostały stwierdzone niedomagania lub jeżeli nadszedł termin obsługi okresowej.

Zakres czynności OC przyczep (naczep)

Czynności porządkowe:
- sprzątanie powierzchni ładunkowej;
- mycie podwozia i nadwozia.

Czynności przeglądowo-kontrolne:
- sprawdzenie stanu nadwozia;
- sprawdzenie stanu resorów i zawieszenia;
- kontrola stanu i zamocowania kół, stanu ogumienia i ciśnienia powietrza w ogumieniu;
- kontrola stanu urządzenia sprzęgającego oraz pewności połączenia przyczepy (naczepy) z pojazdem ciągnącym;
- sprawdzenie działania hamulców i instalacji elektrycznej;
- kontrola stanu kłonic i zamków (w przyczepach kłonicowych).

Czynności zdawczo-odbiorcze (wykonywane wyłącznie przez kierowcę) dotyczące przyczep i naczep nie są specjalnie wyodrębnione, a są wykonywane według jednego schematu dla całego pojazdu samochodowego, bez względu na to, czy jest wyposażony w przyczepę, czy też nie.

Obsługa codzienna nie kończy się właściwie na przeglądzie i czynnościach wykonywanych w miejscu postoju pojazdu, ale może występować również w czasie pracy. Aby móc utrzymać pojazd w dobrym stanie technicznym, trzeba stale czuwać nad jego pracą i na czas usuwać zauważone niedomagania lub usterki albo nie dopuszczać do ich powstawania.

Kierowca w czasie jazdy powinien stale obserwować wskaźniki i urządzenia kontrolne (wskaźnik ciśnienia oleju, temperatury cieczy chłodzącej, poziomu paliwa w zbiorniku, lampki kontrolne kierunkowskazów, ładowania akumulatora itp.), a w przypadku odchyleń od przewidzianych norm lub wartości ustalonych dla danego pojazdu, natychmiast zatrzymać pojazd i usunąć przyczynę, aby nie spowodować groźniejszych w skutkach awarii (uzupełnić paliwo, olej lub wodę, zasłonić lub odsłonić chłodnicę itp.).

Jeżeli kierowca nie może usunąć niedomagania zauważonego w czasie jazdy, a kontynuowanie jazdy nie jest sprzeczne z obowiązującymi przepisami ruchu na drogach publicznych lub nie naraża samego pojazdu na poważne uszkodzenie, to może z zachowaniem szczególnej ostrożności jechać do najbliższej stacji obsługi lub warsztatu. W innych przypadkach powinien zawiadomić o tym macierzystą jednostkę lub skorzystać z pomocy pogotowia technicznego.

Podczas dłuższego postoju w drodze, a w przypadku wyjazdów na długie trasy po przejechaniu pierwszych kilkudziesięciu kilometrów (np. po 50 km), kierowca powinien przeprowadzić ogólną kontrolę stanu pojazdu, aby nie być później narażonym na poważniejsze niedomagania uniemożliwiające mu wykonanie planowanego przejazdu. Do kontroli tej powinno należeć: sprawdzenie ręką temperatury bębnów hamulcowych i piast kół oraz skrzynki biegów i tylnego mostu, a ponadto sprawdzenie ułożenia i zamocowania ładunku (czy nie przesuwa się, czy nie grozi spadnięciem lub nie niszczy samego pojazdu). Na dłuższych postojach kierowca powinien sprawdzić ciśnienie w ogumieniu, stan opon oraz usunąć wszelkie obce przedmioty zaklinowane między kołami bliźniaczymi lub w bieżnikach opon, aby nie dopuścić do zniszczenia opon na skutek dalszej jazdy. Powinien on również skontrolować stan mechanizmu kierowniczego i hamulców – tzn. tych urządzeń w pojeździe, które mają znaczący wpływ na bezpieczeństwo ruchu drogowego.

2.3.3. Obsługi okresowe

Obsługa okresowa pojazdów samochodowych i przyczep (naczep) dzieli się na
- pierwszą obsługę techniczną, w skrócie OT-1;
- drugą obsługę techniczną, w skrócie OT-2;
- sezonową obsługę techniczną, w której z kolei wyróżnia się
  - obsługę zimową, w skrócie OZ;
  - obsługę letnią, w skrócie OL.

W celu właściwego prowadzenia planowo-zapobiegawczej obsługi technicznej, zwłaszcza obsług okresowych, jednostki użytkujące pojazdy samochodowe obowiązane są prowadzić dla każdego pojazdu harmonogram oraz ewidencję przeprowadzonych obsług okresowych. Ewidencja ta powinna zawierać w szczególności: rodzaj obsługi, przebieg międzyobsługowy pojazdu (w kilometrach) oraz datę rozpoczęcia i zakończenia obsługi. Obsługi okresowe naczep należy przy tym wykonywać łącznie z obsługą ciągnika siodłowego.

Obsługa okresowa powinna być wykonywana w stacjach obsługi przez wykwalifikowany personel techniczny, wyposażony we właściwe narzędzia, przyrządy i urządzenia. Kierowca może również wykonywać obsługę techniczną OT-1 (z wyjątkiem autobusów), ale pod warunkiem, że jest odpowiednio przeszkolony i dysponuje właściwym sprzętem. Jakość prac kontrolno-przeglądowych powinna gwarantować wykrycie wszystkich nieprawidłowości w działaniu poszczególnych zespołów i podzespołów pojazdu, a ponadto zmniejszyć możliwość powstawania niedomagań w okresie między kolejnymi obsługami.

Usterki lub uszkodzenia stwierdzone podczas wykonywania obsługi okresowej powinny być naprawione przed oddaniem pojazdu do eksploatacji.

Pierwsza obsługa techniczna (OT-1)

Czas trwania pierwszej obsługi technicznej OT-1 w zasadzie nie powinien powodować straty dnia eksploatacji pojazdu. Jeśli OT-1 wykonuje kierowca, czas trwania tej obsługi może wynosić jeden dzień, z wyłączeniem pojazdu z eksplo-

atacji. Zgodnie z wytycznymi producenta co do planowo-zapobiegawczej obsługi technicznej i naprawy pojazdu samochodowego bądź przyczepy danego typu i marki, częstość wykonywania obsługi technicznej ustala się zależnie od warunków pracy, które mogą być lekkie (grupa I), średnie (grupa II), ciężkie (grupa III) oraz bardzo ciężkie (grupa IV).

Do lekkich warunków pracy zalicza się pracę pojazdu poza miastem, przeważnie na drogach w terenie równinnym o twardej nawierzchni (asfaltowej, betonowej itp.), będącej w dobrym stanie. Do warunków średnich zalicza się pracę pojazdu poza miastem, na drogach o twardej nawierzchni, przeważnie brukowej lub tłuczniowej, będącej w zadowalającym stanie, jak również na drogach o zadowalającym stanie nawierzchni w terenie pagórkowatym. Ciężkie warunki pracy występują w ruchu miejskim o dużym natężeniu oraz na drogach górskich o twardej nawierzchni, będącej w zadowalającym stanie. Do bardzo ciężkich warunków pracy zalicza się pracę pojazdu na drodze o nawierzchni brukowej lub tłuczniowej w złym stanie, jak również przy budowie dróg, w kopalniach odkrywkowych, wykopach, w warunkach zwiększonego manewrowania oraz po bezdrożach.

Częstość OT-1 jest ustalana przez jednostki organizacyjne na podstawie zaleceń instrukcji fabrycznych oraz przebiegów wskazanych w zestawieniu podanym niżej. Ustalając przebieg międzyobsługowy dla określonej marki i typu pojazdu trzeba oczywiście brać pod uwagę to, że dane w instrukcjach fabrycznych odnoszą się do przebiegów wykonywanych w przeciętnych, tzn. w średnich warunkach pracy pojazdu. W związku z tym trzeba uwzględnić poprawkę i przyjąć przebieg międzyobsługowy dla warunków

- średnich jako 100% przebiegu wskazywanego przez fabrykę;
- lekkich jako 120%;
- ciężkich jako 80%;
- bardzo ciężkich jako 60%.

W trakcie opracowywania przeglądów międzyobsługowych OT-1 mogą wystąpić pewne odchylenia pomiędzy danymi fabrycznymi. Nie powinny one jednak w zasadzie przekraczać 20%. Przykładowy przebieg międzyobsługowy dla OT-1 przedstawiono w tabl. 2.2.

Zakres czynności OT-1

Zakres czynności OT-1 jest ściśle związany z częstością wykonywania pewnych czynności wymienionych w instrukcjach fabrycznych, a przypadających po przebiegach podanych w tabl. 2.2. Innymi słowy, jest to suma czynności obsługowych zalecanych przez fabrykę, które muszą być wykonane po przebiegu ustalonym dla OT-1. Niezależnie od tych czynności obsługowych każda jednostka może dodać do OT-1 jeszcze inne czynności, uwzględniając własne doświadczenia zdobyte w wyniku eksploatacji pojazdu w konkretnych warunkach.

W zasadzie jednak zakres czynności pierwszej obsługi technicznej pojazdów samochodowych obejmuje czynności obsługi codziennej, a ponadto [27]:

- czynności obsługowo-monterskie, w tym
  - przemycie filtrów paliwa (w razie potrzeby wymianę wkładów),

Tabl. 2.2. Przykładowy przebieg międzyobsługowy dla OT-1

Warunki pracy pojazdu	Przebieg w km*)
lekkie	2500÷3000
średnie	2000÷2500
ciężkie	1500÷2000
bardzo ciężkie	1000÷1500

*) Obsługa OT-1 powinna być wykonywana co najmniej raz na miesiąc, jeżeli przebieg pojazdu w tym okresie jest mniejszy od przebiegu międzyobsługowego.

  - oczyszczenie osadnika pompy paliwa oraz osadnika paliwa,
  - oczyszczenie filtru powietrza,
  - oczyszczenie filtru powietrza mechanizmu wspomagającego,
  - oczyszczenie filtru oleju,
  - dokręcenie śrub i nakrętek;
- czynności obsługowo-elektromonterskie, w tym
  - oczyszczenie akumulatora, pokrywy oraz otworów wentylacyjnych w korkach ogniw,
  - sprawdzenie poziomu i gęstości elektrolitu oraz ewentualne uzupełnienie ilości wody destylowanej lub elektrolitu,
  - oczyszczenie zacisków akumulatora i końcówek przewodów oraz nasmarowanie wazeliną techniczną;
- smarowanie
  - łożyska wałka rozdzielacza,
  - łożysk wałka twornika prądnicy,
  - łożysk pompy wody i wentylatora,
  - łożyska wyciskowego sprzęgła,
  - wałków pedałów sprzęgła i hamulca,
  - sworznia hamulca próżniowego,
  - połączeń drążków kierowniczych,
  - sworzni zwrotnic,
  - widełek wyłączających sprzęgło,
  - sworzni rozpieraczy szczęk hamulcowych,
  - połączeń cięgieł hamulca awaryjnego,
  - przegubów wału napędowego, wałka wieloklinu i łożyska podwieszenia wału,
  - sworzni zawieszeń resorów oraz wsporników ślizgaczy,
  - ruchomych części zaczepu holowniczego;
- czynności kontrolno-przeglądowe, w tym
  - kontrolę stanu osi i kół,
  - sprawdzenie połączeń drążków kierowniczych,
  - sprawdzenie luzu w mechanizmie kierowniczym,
  - kontrolę stanu resorów, zawieszenia oraz zamocowania amortyzatorów,
  - sprawdzenie połączeń wału napędowego,

- kontrolę stanu pochwy mostu napędowego i jego szczelności,
- sprawdzenie zamocowania tłumika i przewodów wylotowych,
- kontrolę szczelności i stanu pompy hamulcowej oraz szczelności i stanu przewodów hamulcowych,
- kontrolę poziomu płynu hamulcowego w zbiorniku,
- kontrolę stanu cięgieł hamulca awaryjnego,
- sprawdzenie luzów pedałów sprzęgła i hamulca,
- sprawdzenie zamocowania wentylatora oraz naciągu paska klinowego,
- kontrolę pracy silnika w całym zakresie prędkości obrotowej,
- kontrolę poziomu oleju oraz ewentualnych przecieków oleju z silnika,
- sprawdzenie działania rozrusznika i prądnicy,
- kontrolę cewki zapłonowej, przerywacza, kondensatora, palca rozdzielacza i kopułki oraz odstępów na stykach i czystości styków,
- sprawdzenie zamocowania sprężarki,
- kontrolę szczelności obudowy skrzynki przekładniowej,
- kontrolę stanu pancerza linki napędu prędkościomierza,
- sprawdzenie szczelności przewodów układu paliwa,
- sprawdzenie działania sygnałów, świateł wewnętrznych i zewnętrznych,
- kontrolę ustawienia świateł reflektorów (w razie potrzeby poprawienie),
- kontrolę działania wycieraczek i kierunkowskazów,
- sprawdzenie zamocowania siedzeń i bagażników wewnętrznych (w autobusach),
- kontrolę działania mechanizmu zamykającego drzwi (w autobusach),
- kontrolę stanu drzwi, klamek, zamków drzwiowych, zawiasów, poręczy i stopni, zamocowania błotników, zderzaków i bagażnika na dachu,
- kontrolę stanu skrzyni ładunkowej, zamków mocujących boki i tył skrzyni oraz zamocowania skrzyni do podwozia,
- sprawdzenie wsporników i oblachowania nadwozia,
- sprawdzenie zamocowania koła zapasowego,
- kontrolę stanu zewnętrznej powłoki lakieru poszczególnych elementów nadwozia i podwozia.

Zakres czynności pierwszej obsługi technicznej przyczep i naczep obejmuje czynności obsługi codziennej dla przyczep (naczep), a ponadto:

- czynności obsługowo-smarownicze, w tym
  - smarowanie zawieszeń resorów,
  - smarowanie przegubu dyszla,
  - smarowanie sworznia i rolek urządzenia obrotowego,
  - odwodnienie zbiornika powietrza w układzie hamulcowym (jeżeli jest osadnik);
- czynności kontrolno-przeglądowe, w tym
  - sprawdzenie zamocowania zaczepu holowniczego,
  - sprawdzenie łącznika przewodów elektrycznych,
  - kontrolę resorów i zawieszenia,
  - kontrolę szczelności łączników i przewodów hamulcowych,
  - sprawdzenie kół przednich i tylnych,

- sprawdzenie ramy i urządzenia obrotowego osi przedniej,
- sprawdzenie skrzyni ładunkowej, zawiasów i zamków.

Druga obsługa techniczna (OT-2)

Czas trwania drugiej obsługi technicznej OT-2 w zasadzie nie powinien przekraczać jednego dnia, nie obejmuje jednak czasu trwania ewentualnych napraw wykonywanych łącznie z tą obsługą. Częstość wykonywania OT-2 jest ustalana przez jednostki organizacyjne na podstawie wskazań instrukcji fabrycznych oraz przebiegów, które podano w tabl. 2.3.

Ustalając przebieg międzyobsługowy dla OT-2 należy, podobnie jak w przypadku przebiegu międzyobsługowego dla OT-1, brać pod uwagę zarówno dane z instrukcji fabrycznej pojazdu określonej marki i typu, jak i poprawkę na aktualne warunki pracy pojazdu.

Zakres czynności OT-2

Zakres czynności drugiej obsługi technicznej pojazdów samochodowych sprowadza się w zasadzie do czynności wchodzących w zakres obsługi technicznej OT-1 oraz:

- czynności obsługowo-monterskich takich, jak
  - odwodnienie zbiornika sprężonego powietrza i mechanizmu wspomagającego,
  - wyregulowanie luzów zaworów,
  - usunięcie luzów w łożyskach piast kół,
  - wyregulowanie hamulca awaryjnego;
- czynności obsługowo-elektromonterskich, w tym
  - oczyszczenia komutatorów prądnicy i rozrusznika,
  - oczyszczenia styków zwory głównej rozrusznika,
  - przeglądu zamocowania regulatora prądnicy, wyłącznika prądu zwrotnego, regulatorów napięcia i natężenia oraz sprawdzenia jego działania,
  - dokręcenia zacisków połączeń przewodów instalacji elektrycznej pomiędzy akumulatorem, rozrusznikiem i prądnicą;
- czynności smarowniczych, w tym
  - uzupełnienia oleju w skrzynce przekładniowej i w tylnym moście (w miarę potrzeby),

Tabl. 2.3. Przykładowy przebieg międzyobsługowy dla OT-2

Warunki pracy pojazdu	Przebieg w km*)
lekkie	15000÷30000
średnie	8000÷15000
ciężkie	5000÷8000
bardzo ciężkie	4000÷5000

*) Obsługa OT-2 powinna być wykonywana co najmniej raz na sześć miesięcy, jeżeli przebieg pojazdu w tym okresie jest mniejszy od przebiegu międzyobsługowego.

- nasmarowania połączeń dźwigni zmiany biegów,
- uzupełnienia smaru w łożyskach kół przednich i tylnych (w miarę potrzeby),
- nasmarowania ruchomych części nadwozia, tj. klamek, zamków, zawiasów itp.

– czynności kontrolno-przeglądowych, w tym
  - sprawdzenia napięcia poszczególnych ogniw akumulatora,
  - kontroli stanu przewodów instalacji zapłonowej, stanu świec oraz odstępu między elektrodami,
  - sprawdzenia działania i połączeń amortyzatorów,
  - sprawdzenia układu napędowego oraz bicia kół,
  - kontroli ustawienia zbieżności kół przednich,
  - sprawdzenia zamocowania obudowy mechanizmu kierowniczego,
  - sprawdzenia stanu ramy podwozia,
  - sprawdzenia zamocowania silnika,
  - sprawdzenia zamocowania chłodnicy oraz szczelności układu chłodzenia,
  - kontroli połączeń i cięgieł zmiany biegów,
  - kontroli wtryskiwaczy (w silnikach wysokoprężnych).

2.3.4. Obsługi sezonowe

Obsługi sezonowe dzieli się na obsługę sezonową zimową i obsługę sezonową letnią.

Obsługa sezonowa zimowa (OZ)

Obsługa sezonowa zimowa ma na celu przygotowanie pojazdu samochodowego do eksploatacji w zmienionych warunkach atmosferycznych (w stosunku do warunków okresu dotychczasowego) w okresie zimowym, tzn. w naszym klimacie od 1 listopada do 31 marca. W związku z tym obsługę tę należy wykonywać przed końcem października, niezależnie od przebiegu pojazdu w okresie letnim. W zasadzie obsługa zimowa OZ powinna być wykonywana przy najbliższej obsłudze technicznej OT-2, a przynajmniej przy najbliższej obsłudze OT-1. Przyczepy i naczepy nie podlegają właściwie tej obsłudze (są wykonywane oczywiście normalne czynności wynikające z obsługi technicznej OT-1). Termin obsługi zimowej może być przesunięty w granicach 20 dni, jeżeli warunki atmosferyczne oraz warunki pracy pojazdów w danej jednostce będą tego wymagały.

Ze względu na to, że warunki atmosferyczne w naszym kraju w okresie zimowym stanowią poważne utrudnienie w eksploatacji taboru samochodowego, należy dołożyć starań, aby nie wpłynęły one hamująco na wykonanie planów transportowych. Trzeba szczególnie starannie przygotować do okresu zimowego pojazdy samochodowe pozbawione pomieszczeń garażowych i parkowane na otwartej przestrzeni, jak również wszelkiego rodzaju urządzenia pomocnicze, służące do zabezpieczenia eksploatacji i obsługi technicznej pod „gołym niebem", przy czym najważniejsze będą wszelkie urządzenia, umożliwiające sprawne

uruchamianie pojazdów samochodowych na miejscu postoju. Zakres czynności sezonowej obsługi zimowej przygotowującej pojazd samochodowy określonej marki i typu opracowują jednostki na podobnych zasadach jak w przypadku OT-1 i OT-2, biorąc pod uwagę wskazania z instrukcji fabrycznej oraz własne doświadczenia. Sprowadza się on w zasadzie do czynności obsługi technicznej OT-2 oraz czynności specjalnych obsługi sezonowej zimowej [27], takich jak:

- usunięcie kamienia kotłowego z układu chłodzenia silnika, sprawdzenie szczelności układu oraz ewentualne napełnienie układu płynem przeciwzamarzającym lub inną mieszanką o obniżonej temperaturze krzepnięcia;
- wymiana oleju silnikowego i olejów przekładniowych na zimowe (wg wskazań instrukcji fabrycznych lub na podstawie tablic producentów materiałów pędnych), po uprzednim dokładnym przepłukaniu zespołów;
- uszczelnienie kabiny kierowcy oraz zabezpieczenie przedniej szyby przed zamarzaniem;
- przygotowanie do uruchomienia urządzeń ogrzewania kabiny;
- zabezpieczenie akumulatorów na okres zimowy, tj. umieszczenie ich (w miarę możliwości) w drewnianych skrzynkach o podwójnych ściankach i wypełnienie przestrzeni między ściankami materiałem izolacyjnym (np. wojłok, wata szklana, papier itp.);
- zabezpieczenie izolacją cieplną układu zasilania w silnikach wysokoprężnych (przede wszystkim zbiornika i przewodów paliwa);
- zabezpieczenie podwozia przed korozją (np. przez natryskiwanie płynem antykorozyjnym);
- zaopatrzenie pojazdu w akcesoria zimowe: pokrowce na chłodnicę i silnik, łańcuchy przeciwślizgowe, łopatę, linę do holowania, kliny pod koła oraz urządzenie lub pastę przeciw zamarzaniu szyb.

Obsługa sezonowa letnia (OL)

Obsługa sezonowa letnia ma na celu przygotowanie pojazdu samochodowego do eksploatacji w zmienionych warunkach atmosferycznych (w stosunku do warunków okresu dotychczasowego) w okresie letnim w naszym klimacie, tj. od 1 kwietnia do 31 października. W związku z tym obsługę tę należy wykonywać przed końcem marca, niezależnie od przebiegu wykonanego przez pojazd w okresie zimowym. W zasadzie OL powinna być wykonywana przy najbliższej obsłudze OT-2, a przynajmniej przy najbliższej obsłudze OT-1. Przyczepy i naczepy nie podlegają właściwie tej obsłudze (wykonywane są oczywiście normalne czynności obsługi technicznej OT-1).

Termin wykonania sezonowej OL może być przesunięty przez jednostkę w granicach 20 dni, jeżeli aktualne warunki atmosferyczne oraz warunki pracy pojazdów w danej jednostce będą tego wymagały.

Zakres czynności obsługi sezonowej OL pojazdu samochodowego określonej marki i typu opracowują jednostki na podobnych zasadach jak przy obsłudze sezonowej OZ, biorąc pod uwagę wskazania z instrukcji fabrycznej oraz własne doświadczenia. Są to w zasadzie czynności obsługi technicznej OT-2 oraz czynności specjalne obsługi sezonowej OL [27]:

- spuszczenie i przekazanie do przechowania płynu przeciwzamarzającego lub innej mieszanki o obniżonej temperaturze krzepnięcia, dokładne umycie układu chłodzenia, napełnienie go przegotowaną lub zmiękczoną wodą oraz sprawdzenie szczelności;
- wymiana oleju silnikowego i olejów przekładniowych na letnie (wg wskazań instrukcji fabrycznej lub na podstawie tablic producentów materiałów pędnych), po uprzednim dokładnym przepłukaniu zespołów;
- zdjęcie wszelkiego rodzaju izolacji i uszczelnień założonych na okres zimowy (ocieplenie akumulatorów, ocieplenie układu zasilania w silnikach wysokoprężnych itp.);
- zdjęcie i przekazanie do przechowania specjalnych akcesoriów zimowych.

2.4. Naprawy

2.4.1. Metody organizacji napraw

Naprawę pojazdów mechanicznych można zorganizować metodą indywidualną bądź metodą wymiany zespołów [9].

Indywidualna metoda naprawy polega na tym, że zdjęte z pojazdu wymagające naprawy zespoły, podzespoły i układy po naprawie ponownie są montowane do tego samego pojazdu. Podczas naprawy głównej po całkowitym zdemontowaniu wszystkich zespołów z zespołu bazowego, po jego naprawie staje się on zespołem zbiorczym, do którego spływają naprawione zespoły i układy. Takim zespołem bazowym w samochodach ciężarowych jest rama, w osobowych rama lub nadwozie nośne, w autobusach rama lub nadwozie nośne, w ciągnikach gąsienicowych rama lub korpus, w ciągnikach kołowych rama lub zespół napędowy. Zamiana zespołów może nastąpić jedynie w razie kasacji któregoś z zespołów.

W podobny sposób metoda indywidualna może być stosowana również do naprawy samych zespołów pojazdów mechanicznych. Części wymontowane z zespołów po ich zweryfikowaniu, regeneracji i kontroli ponownie wracają do zespołu, z którego zostały wyjęte. Wyjątek stanowią części wybrakowane z powodu nadmiernego zużycia bądź uszkodzenia, zamiast których są wprowadzane części nowe. Częścią zbiorczą w tym przypadku jest część bazowa zespołu, na przykład kadłub silnika, obudowa skrzyni biegów, pochwa mostu napędowego. W celu ułatwienia kompletowania, przed montażem wszystkie części powinny być oznakowane numerem zespołu, z którego zostały wyjęte. Indywidualna metoda organizacji naprawy pojazdów może być stosowana

- gdy programy produkcyjne napraw są niewielkie;
- podczas napraw pojazdów nietypowych, rzadko spotykanych typów i marek;
- podczas naprawy w jednym zakładzie pojazdów kilku marek.

Organizacja naprawy pojazdów mechanicznych metodą indywidualną jest względnie prosta, ma jednak wiele zasadniczych wad, a mianowicie:

- powoduje długi przestój pojazdów w naprawie, determinowany naprawą wszystkich zespołów i regeneracją części;

- uniemożliwia stosowanie napraw metodą potokową;
- wymaga wyższych kwalifikacji pracowników;
- utrudnia, a często uniemożliwia zastosowanie mechanizacji prac naprawczych;
- wymaga zwiększonej powierzchni produkcyjnej przy jednakowym programie produkcyjnym zakładu, niż na przykład metoda wymiany zespołów;
- podwyższa koszty naprawy.

Metoda wymiany zespołów zakłada, że zdjęte z pojazdów zespoły stają się „bezimienne" i po naprawie z reguły nie muszą wracać do swojego zespołu bazowego, a najczęściej są kierowane do magazynu obrotowego funduszu zespołów. Do zespołu bazowego pojazdu mogą być montowane zespoły inne, po naprawie lub nowe. Naprawa pojazdu polega więc na wymianie tych jego zespołów, które osiągnęły stan graniczny, na zespoły uprzednio wyremontowane lub nowe. Zalety tej metody są następujące:

- krótki czas postoju pojazdu w naprawie, limitowany pracami demontażowo-montażowymi przy pojeździe, kontrolą, regulacją, malowaniem i próbami drogowymi;
- większa przepustowość warsztatów i zakładów naprawczych;
- możliwość zastosowania metody potokowej przy naprawie głównej pojazdów;
- możliwość dokonywania napraw w zajezdniach, niewielkich warsztatach naprawczych, a nawet w drodze (na trasie);
- możliwość wykorzystania pracowników o niższych kwalifikacjach (szczególnie przy pracach montażowych i demontażowych) niż w przypadku metody indywidualnej;
- mniejsze koszty naprawy (krótszy czas naprawy pojazdów);
- łatwiejsza organizacja kooperacji produkcyjnej z innymi zakładami;
- możliwość oddzielenia naprawy pojazdu od naprawy zespołów.

Po zdemontowaniu pojazdu na zespoły, a zespołów na części, pojazd jako jednostka przestaje istnieć. Pozostały po demontażu pojazdu zespół bazowy, po jego naprawie, staje się bazą do montażu innego pojazdu, z innych zespołów i części. Podobnie części po zdemontowaniu zespołów, po wymyciu i zweryfikowaniu przestają należeć do zespołu jako jednostki, stają się częściami „bezimiennymi" i po sprawdzeniu i regeneracji mogą być montowane do każdej innej bazowej części, tworząc inny zespół. Wyjątek stanowią tylko te części, które są wspólnie obrabiane w procesie produkcyjnym. Części te nie mogą być rozdzielane w przypadku stosowania tej metody. Są to na przykład: korbowód, pokrywa stopy korbowodu, pokrywa gniazd łożysk głównych wału korbowego, obudowy górna i dolna silnika, koła zębate rozrządu itp.

Wymiana zespołów jest jedną z najnowocześniejszych metod organizacji naprawy pojazdów mechanicznych, a do jej zalet, oprócz zalet przypisywanych poprzedniej metodzie, należy

- możliwość stosowania przemysłowych metod naprawy;
- maksymalne wykorzystanie zdolności produkcyjnej zakładu;
- duża wydajność pracy z jednostki powierzchni produkcyjnej;

- wysoka jakość naprawy;
- małe koszty naprawy.

Metoda ta ma jednak wady, a mianowicie:
- trudności organizacyjne;
- znaczna produkcja „w toku";
- wymaganie sprawnej i rytmicznej naprawy zespołów oraz dostaw kooperacyjnych;
- możliwość stosowania przy ograniczonej liczbie naprawianych w zakładzie typów i marek pojazdów (1 lub 2 marki);
- konieczność technicznego normowania pracy;
- konieczność posiadania funduszu obrotowego zespołów i części.

Metoda „bezimienna" stawia szczególne wymagania dotyczące podatności i technologiczności naprawczej pojazdów mechanicznych [9].

2.4.2. Rodzaje napraw pojazdów

Naprawa jest procesem oddziaływania człowieka na obiekt techniczny w celu przywrócenia mu własności użytkowych. Naprawy pojazdów samochodowych można sklasyfikować następująco [33]:
- nieplanowe;
- planowe
  - według przebiegu eksploatacyjnego,
  - profilaktyczne okresowo regularne,
  - profilaktyczne okresowo nieregularne,
  - profilaktyczne programowane na bieżąco.

Uwzględniając starzenie się elementów pojazdów w czasie przechowywania, wypadki drogowe oraz awarie występujące w poszczególnych zespołach, ustalono i usankcjonowano następujące rodzaje napraw pojazdów [9]:
- bieżącą;
- średnią;
- główną;
- konserwacyjną;
- powypadkową;
- poawaryjną.

Wymienione rodzaje napraw różnią się między sobą
- miejscem dokonywania zabiegu;
- pracochłonnością wykonywanych prac;
- charakterem prac demontażowo-montażowych;
- sposobem usuwania skutków zużycia;
- częstością występowania;
- charakterem zużycia (uszkodzenia) części.

Naprawa bieżąca jest wykonywana najczęściej podczas kolejnej obsługi technicznej lub w miarę zaistniałej potrzeby. Przeprowadza się ją na specjalnie do tego przeznaczonych stanowiskach lub w stacjach obsługi. W zakres naprawy bieżącej wchodzą rozmaite operacje związane z wymianą pojedynczych części,

mechanizmów, a nawet całych zespołów. Usuwa się przy tym drobne uszkodzenia oraz przeprowadza prace regulacyjne. Pracochłonność naprawy bieżącej jest zależna od rodzaju zużycia lub uszkodzeń oraz typu pojazdu.

Naprawa średnia występuje w połowie przebiegu do naprawy głównej. Charakteryzuje się wymianą lub naprawą główną pojedynczych zespołów z częściowym demontażem pojazdu. Pozostałe zespoły są poddawane naprawie bieżącej. Miejscem przeprowadzania naprawy mogą być stacje obsługi, warsztaty naprawcze lub specjalizowane zakłady. Pracochłonność prac naprawczych jest nieco większa niż połowa pracochłonności naprawy głównej i może wynosić 100÷600 roboczogodzin, w zależności od typu pojazdu oraz miejsca i organizacji naprawy. Ograniczone stosowanie napraw średnich można uzasadnić

- trudnością dokładnej klasyfikacji potrzeby naprawy średniej;
- dużymi kosztami naprawy, które tylko nieznacznie kształtują się poniżej kosztów naprawy głównej;
- zakłóceniem rytmiczności pracy zakładów pracujących systemem potokowym.

Naprawa główna polega na całkowitym demontażu pojazdu na zespoły i zespołów na części oraz na regeneracji lub wymianie części. Miejscem przeprowadzenia naprawy głównej jest specjalnie do tego przeznaczony zakład naprawczy. Pracochłonność naprawy głównej w zależności od typu pojazdu i organizacji zakładu naprawczego może wynosić 150÷900 i więcej roboczogodzin. W wyniku naprawy głównej zostaje całkowicie odtworzona zdolność pojazdu do dalszej eksploatacji i zagwarantowany kolejny przebieg międzynaprawczy.

Naprawa konserwacyjna polega na wykonaniu określonych czynności, których celem jest usunięcie skutków starzenia elementów pojazdów dłużej przechowywanych oraz na prowadzeniu niektórych zabiegów konserwacyjnych. Tego rodzaju naprawy są przeprowadzane bądź w miejscu przechowywania na specjalnie wydzielonych stanowiskach, bądź w warsztatach naprawczych. W czasie naprawy są wymieniane niektóre elementy, jak uszczelki, ogumienie, tłoczki gumowe, szkła, przewody i urządzenia elektryczne itd., które ulegają zniszczeniu w czasie przechowywania. Są przy tym wymieniane smary i płyny, przeprowadzane regulacje oraz zabiegi konserwacyjno-ochronne. Częstość wykonywania prac konserwacyjnych zależy od typu pojazdu i sposobu oraz czasu jego przechowywania.

Naprawa powypadkowa jest związana z naprawą uszkodzeń powstałych w wyniku wypadku drogowego lub zderzenia z pojazdem ewentualnie z przeszkodą w czasie manewrowania. Pracochłonność i zakres prac powypadkowych mają charakter losowy. Naprawy te mają być wykonywane w ramach prac bieżących przez użytkownika lub przez wyspecjalizowaną brygadę w stacji obsługi. Poważniejsze uszkodzenia są naprawiane w zakładach naprawczych.

Naprawa poawaryjna jest związana z usuwaniem uszkodzeń spowodowanych awarią poszczególnych podzespołów i zespołów w czasie eksploatacji. Awarie te mogą powstać w wyniku niewłaściwego użytkowania lub obsługiwania, wad materiałowych i technologicznych. Uszkodzenia poawaryjne mają charakter losowy, a są usuwane najczęściej w ramach napraw bieżących.

Spośród wymienionych wyżej napraw jedynie naprawy główne są naprawami normowanymi, planowanymi na podstawie przebiegów eksploatacyjnych i są w zasadzie naprawami profilaktycznymi, w pełni odtwarzającymi resurs eksploatacyjny pojazdów. Pozostałe naprawy bezpośrednio wynikają z konieczności usuwania losowych uszkodzeń.

Naprawy główne są planowane globalnie, na podstawie danych statystycznych, w celu zarezerwowania mocy produkcyjnej w stacjach obsługi, warsztatach i zakładach naprawczych oraz planowania zapotrzebowania na części zamienne i fundusze.

Po przeprowadzeniu naprawy głównej pojazd odzyskuje zdolność eksploatacyjną z pełnym zapasem przebiegu do kolejnej naprawy, kiedy to większość jego skojarzeń ponownie osiągnie stan graniczny. W ten sposób cykl eksploatacyjny występuje po cyklu naprawczym i odwrotnie.

Stosowanie indywidualnej metody naprawy powoduje, że liczba możliwych napraw jest ograniczona i wynosi przeciętnie 3 lub 4 naprawy główne. Jeśli natomiast stosuje się metodę wymiany zespołów i części, to liczba napraw pojazdu jest w zasadzie nieograniczona. W tym przypadku pojazd po każdej kolejnej naprawie uzyskuje inne zespoły i części.

2.4.3. Przebieg procesów technologicznych naprawy pojazdów

Żeby ocenić całość prac wykonywanych w jakiejkolwiek metodzie naprawy, wystarczy zanalizować pewne grupy operacji, określające zakończone odcinki prac, zwane w dalszym ciągu elementami procesu technologicznego [9].

Po przyjęciu do naprawy pojazdy są kierowane do magazynu funduszu naprawczego, gdzie oczekują na naprawę. Z magazynu funduszu naprawczego wyznaczony pojazd, po umyciu i oczyszczeniu, jest kierowany do demontażu, gdzie zostaje zdemontowany na zespoły. Często przed myciem zewnętrznym z samochodów ciężarowych i specjalnych zdejmuje się skrzynię ładunkową (nadwozie specjalne), siedzenia, instalację elektryczną i przyrządy, co ułatwia dokładne mycie podwozia oraz zapobiega uszkodzeniu zdjętych zespołów i aparatury w czasie mycia. Z samochodów osobowych również zdejmuje się obicie, siedzenia i oparcia, instalację elektryczną i przyrządy, drzwi i pokrywę bagażnika, w celu ułatwienia dokładnego umycia wnętrza samochodu. Zdjęte z samochodu zespoły są demontowane na części, które po umyciu poddaje się szczegółowej weryfikacji. W wyniku weryfikacji części zostają podzielone na trzy grupy: dobre, wymagające regeneracji, wybrakowane. Często dobre części są kierowane do magazynu kompletowni lub bezpośrednio do montażu zespołów. Części wymagające regeneracji są dostarczane do rozdzielni, skąd określonymi seriami wędrują do wydziału regeneracji i produkcji części. Po zregenerowaniu części te wracają do magazynu kompletowni lub bezpośrednio do montażu zespołów. Części wybrakowane przeznacza się na złom, a na ich miejsce pobiera części nowe z magazynu.

Skompletowane zespoły kieruje się do montażu. Po zmontowaniu, dotarciu i próbach zespoły są malowane, a następnie transportowane do montażu

pojazdów. W tym czasie zostaje naprawiona rama (nadwozie nośne), która zazwyczaj oczekuje, kiedy wszystkie należące do niej zespoły zostaną naprawione.

Po zamontowaniu wszystkich zespołów, odbyciu prób drogowych i usunięciu zauważonych usterek pojazd zostaje pomalowany i po odbiorze technicznym skierowany do magazynu gotowej produkcji, skąd odbiera go użytkownik.

Charakterystyczne dla indywidualnej metody naprawy jest to, że poszczególne części, z wyjątkiem wybrakowanych, muszą być zamontowane z powrotem do zespołu, z którego zostały wyjęte. Nie stosuje się przy tym zamiany części pomiędzy zespołami. Również naprawione zespoły powinny być zamontowane do ramy, z której zostały zdjęte.

Pracochłonność naprawy zespołów z reguły jest większa niż pracochłonność naprawy ramy lub nadwozia samonośnego. Rama bywa więc naprawiona znacznie wcześniej i musi oczekiwać na właściwe zespoły, które ze względu na różny czas ich naprawy są dostarczane do montażu pojazdu nierównomiernie. Powoduje to wydłużenie cyklu produkcyjnego naprawy pojazdów, przy czym następuje przerywanie ciągłości procesu technologicznego. Zespół bazowy czeka, zanim zostaną naprawione i skompletowane wszystkie zespoły.

Metoda indywidualna może być stosowana w warsztatach lub zakładach o małym programie produkcyjnym, a także jeżeli naprawie podlegają pojazdy różnych typów i marek, kiedy utworzenie obrotowego funduszu zespołów jest niemożliwe.

Inaczej przedstawia się sprawa w przypadku naprawy głównej pojazdów mechanicznych metodą wymiany zespołów.

W metodzie wymiany zespołów zespół bazowy pojazdu nie oczekuje na naprawę zdjętych z niego zespołów. Po naprawie zespołu bazowego montuje się na nim zespoły pobierane z magazynu zespołów naprawionych (niezależnie od tego, z którego samochodu one pochodzą). Również poszczególne zespoły pojazdu są montowane z części dostarczanych z magazynu części wymiennych (lub kompletowni), także bez różnicy, z jakiego zespołu pochodzą. Stosuje się w tym przypadku bezimienność części, co oznacza że po zdemontowaniu zespołów części tracą swoją przynależność do tego zespołu. W tej metodzie części nie wymagające regeneracji, jak również części regenerowane, kieruje się do magazynu części wymiennych lub do magazynu kompletowni, skąd z częściami nowymi są dostarczane na stanowiska montażu zespołów.

Nieraz występuje oddzielenie metody bezimiennej jako odrębnej metody napraw pojazdów mechanicznych. Nie jest to słuszne. Metoda wymiany zespołów nie miałaby racji bytu, gdyby nie była jednocześnie metodą bezimienną. To samo dotyczy naprawy zespołów metodą wymiany podzespołów i części [9].

Jeżeli porównać pracochłonność prac stanowiących poszczególne elementy typowego procesu technologicznego, to można zauważyć, że najbardziej pracochłonne są prace demontażowo-montażowe i regeneracyjne. Zakres wykonywanych prac regeneracyjnych w znacznym stopniu zależy od możliwości zakładu naprawczego, stopnia opanowania poszczególnych metod regeneracji oraz możliwości zaopatrzenia w części wymienne.

W celu zwiększenia wydajności pracy, zmniejszenia pracochłonności i polepszenia jakości napraw, należy dążyć do mechanizacji i automatyzacji przede wszystkim najbardziej pracochłonnych operacji technologicznych. Nie oznacza to wcale, że inne operacje należy wykonywać sposobem rzemieślniczym, ręcznie, przy użyciu prymitywnych, mało wydajnych narzędzi. Należy ze wszech miar dążyć do mechanizacji wszystkich prac naprawczych. W przypadku mechanizacji i automatyzacji procesu technologicznego naprawy pojazdów mechanicznych, a zwłaszcza kompleksowej mechanizacji, ważną rolę odgrywa wzajemne rozmieszczenie i technologiczne powiązanie poszczególnych oddziałów produkcyjnych zakładu naprawczego.

3 ROZDZIAŁ

Gospodarka pojazdami samochodowymi

3.1. Wprowadzenie

Pojazd w procesie eksploatacji może się znajdować w dwóch stanach oddziaływania:

- może być narzędziem, które pozwala zrealizować określony cel działania, tzn. umożliwia przemieszczenia ładunków i osób;
- może być celem działania, tzn. na nim wykonuje się określone czynności niezbędne do utrzymania lub przywrócenia wymaganego stanu technicznego.

Celowe działanie człowieka odbywa się w uporządkowanym łańcuchu, składającym się z następujących ogniw:

A podmiot działania: jest nim zawsze inicjator działania, czyli człowiek;
B pośrednik działania: jest to narzędzie, umożliwiające zrealizowanie założonego celu działania;
C przedmiot działania: przedmiot, na którym jest skupiony cel działania.

Pojazd samochodowy w procesie eksploatacji może występować w powyższym łańcuchu jako pośrednik działania (tabl. 3.1) lub jako przedmiot działania (tabl. 3.2), tzn. może realizować wybrany cel transportu (przemieszczanie ładunków lub pasażerów) i jest wtedy użytkowany lub też są mu przywracane wła-

Tabl. 3.1. Łańcuch eksploatowania samochodu jako pośrednika działania

A	B	C
Kierujący Kierujący Kierujący Kierujący*)	samochód ciężarowy taksówka osobowa autobus samochód prywatny	przemieszczany ładunek pasażerowie zbiór pasażerów właściciel pojazdu

*) Często występuje sytuacja, gdy A = C, czyli kierujący jest pasażerem i właścicielem pojazdu.

Tabl. 3.2. Łańcuch eksploatowania samochodu jako przedmiotu działania

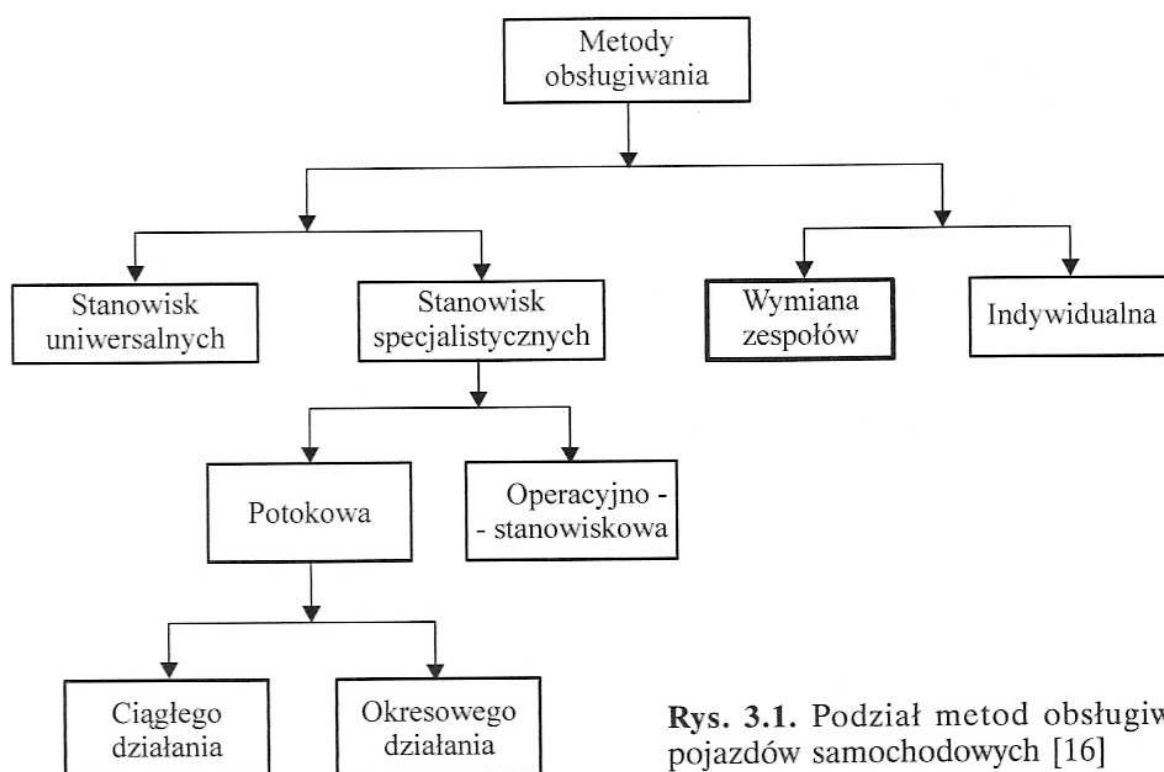
A	B	C
Kierowca	stanowisko obsługowe	pojazd
Pracownik stacji tankowania	dystrybutor paliwa	pojazd
Pracownik stacji obsługowo-naprawczej	środek oddziaływania (narzędzie)	pojazd

ściwości użytkowe w czasie przebywania w warsztacie obsługowo-naprawczym i jest wtedy obsługiwany lub naprawiany.

Proces obsługiwania pojazdu składa się najczęściej z wielu zróżnicowanych czynności i wtedy pośrednikiem działania w łańcuchach obsługiwania są zestawy narzędzi lub urządzeń, a nie pojedyncze narzędzie czy urządzenie. Noszą one nazwę środków obsługi. Ze względu na złożoność wielu czynności często podmiotem działania nie jest pojedynczy człowiek, lecz zespół ludzi, stanowiący np. brygadę.

Czynności obsługiwania pojazdu są składowym elementem eksploatacji, którą należy rozumieć jako proces odbywający się od chwili wytworzenia pojazdu do chwili jego likwidacji (złomowania). Tak więc w okresie eksploatacji pojazd znajduje się wtedy, kiedy jest użytkowany i obsługiwany, ale również wtedy, kiedy jest tylko użytkowany lub tylko obsługiwany. Najczęściej w procesie eksploatacji stany użytkowania i obsługiwania występują na przemian. Pojęcie obsługiwania zawiera w sobie wszystkie rodzaje czynności obsługiwania technicznego, przeglądów i napraw.

Sposób wykonywania prac obsługowych, ich zakres, rodzaj i liczba stanowisk obsługowych umożliwiają stworzenie klasyfikacji metod obsługiwania przedstawionej na rys. 3.1.



Rys. 3.1. Podział metod obsługiwania pojazdów samochodowych [16]

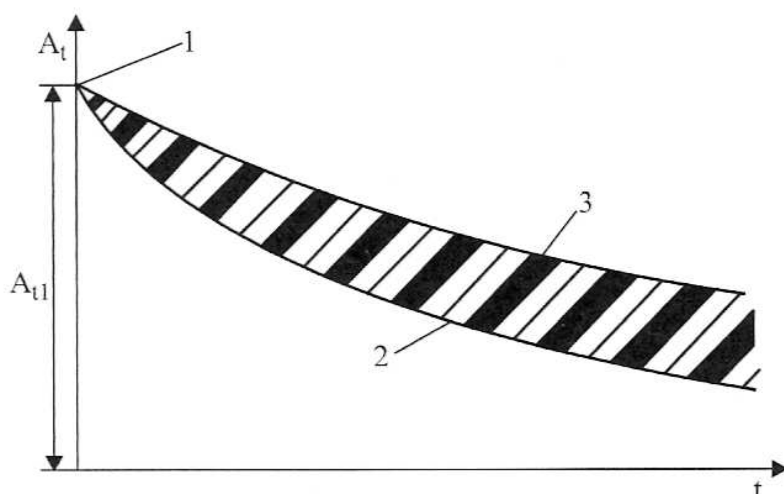
Tabl. 3.3. Procesy obsługowe [34]

Krotność występowania	Rodzaj oddziaływania	Proces obsługowy (obsługa)	Czynności procesu (podstawowe)
Obsługi jednokrotne	Obsługi techniczne	Wprowadzanie do eksploatacji	Ustawienie, przyłączenie, sprawdzenie, rozruch
		Wycofywanie z eksploatacji (eksploatacja docelowa)	Odłączenie, usunięcie, demontaż, przekazanie
Obsługi wielokrotne		Konserwowanie (praca okresowa) (obsługa techniczna)	Kontrola stanu, ochrona, zapewnienie współpracy elementów
		Naprawa (bieżąca, średnia, główna)	Rozbiórka, weryfikacja, renowacja
		Przygotowanie do użytkowania (zasilanie, przegląd)	Kontrola stanu, oprzyrządowanie, zasilanie, przegląd przed użyciem
	Obsługi organizacyjne	Transportowanie (przewożenie)	Opakowanie, ładowanie, transport, wyładowanie
		Przechowywanie (magazynowanie, składowanie, postój)	Odbiór i przyjęcie, ulokowanie, zabezpieczenie, wydanie

Wszystkim rodzajom obiektów technicznych można przyporządkować określone zbiory operacji obsługowych zależnie od przyjętej metody obsługiwania obiektu. Można wyróżnić następujące kryteria klasyfikacji obsługi obiektów technicznych [16, 34]:
- chwila występowania;
- krotność występowania obsług;
- okresowość obsługiwania;
- cel obsługiwania;
- zakres prac obsługowych.

Obiekt obsługiwania wytwarza wiele różnych procesów obsługowych. Są to czynności zarówno jednokrotne (np. wprowadzanie i wycofywanie urządzenia z eksploatacji), jak i wielokrotne (np. przechowywanie, transportowanie obiektu, przygotowywanie do użytkowania, konserwowanie, naprawa). Zestawienie procesów obsługowych przedstawiono w tabl. 3.3.

Proces obsługiwania obiektów technicznych obejmuje więc wszystkie zdarzenia uporządkowane działalnością (organizacyjną, techniczną, ekonomiczną) ludzi z niezdatnymi obiektami. Właściwości użytkowe obiektów technicznych można utrzymywać lub odtwarzać, stosując racjonalną organizację procesów obsługiwania. Na rysunku 3.2 przedstawiono wpływ takiego oddziaływania na obiekt.



Rys. 3.2. Wpływ uporządkowanego oddziaływania na pojazd [35]
1 – wyjściowa wartość współczynnika gotowości technicznej, *2* – wpływ czasu na wartość współczynnika gotowości technicznej, *3* – wpływ uporządkowanego (racjonalnego) systemu obsługiwania na wartość współczynnika gotowości technicznej

3.2. Obsługiwanie pojazdów metodą wymiany zespołów

3.2.1. Uwagi ogólne

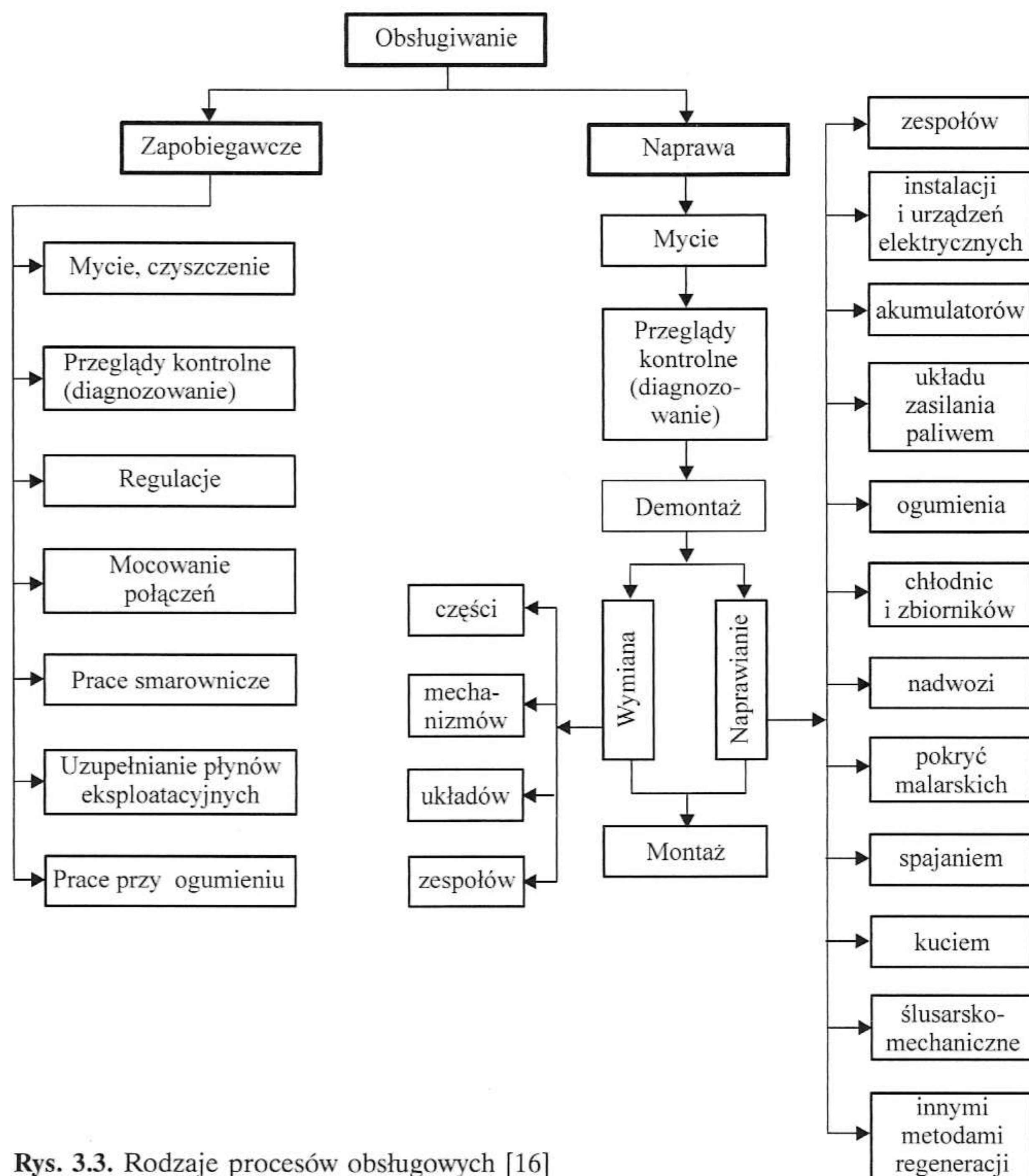
W procesie eksploatacji pojazdy częściowo lub całkowicie tracą swoje własności użytkowe. Przyczyną tego stanu jest występowanie zjawisk fizycznego starzenia pojazdów, istniejących również niezależnie od naszej woli. Działanie podmiotów procesu eksploatacji polega na ograniczaniu do minimum intensywności procesu starzenia oraz odtwarzaniu tych własności dzięki wykonywaniu zbioru określonych czynności. Zbiór tych czynności nazywa się obsługiwaniem.

Technologiczne procesy poszczególnych rodzajów obsługiwania są charakteryzowane przez zakres i kolejność wykonywanych prac, zależnie od typu pojazdu i jego przeznaczenia. Występują również pewne cechy wspólne dla różnych typów obsługi. Prace wykonywane podczas obsługiwania technicznego można podzielić na prace profilaktyczne i prace naprawcze, zawierające różne procesy obsługowe. Rodzaje procesów obsługowych przedstawiono na rys. 3.3.

Przemiany polityczne i gospodarcze zachodzące w Polsce w ciągu ostatnich kilkunastu lat, spowodowały zmiany w strukturze i liczebności przedsiębiorstw transportowych. Powstało wiele nowych firm o stosunkowo niedużej liczbie jednostek transportowych, dla których najodpowiedniejszą metodą obsługi technicznej wydaje się metoda zespołowa (pod warunkiem dysponowania tego samego typu pojazdami jednej marki).

Dostępność zdatnych do wymiany zespołów pojazdu jest coraz większa, a przykładem ekologicznego i ekonomicznego działania w tym względzie, umożliwiającego zakup części sprawnych technicznie (nie nowych) z określonym okresem gwarancji jest firma BOSCH, oferująca części regenerowane, sygnowane specjalnym oznaczeniem BX.

Gospodarka techniczna pojazdami w przypadku zastosowania metody wymiany zespołów i podzespołów (zespołowa) wydaje się celowa wtedy, kiedy naprawa wymaga wymontowania ich z pojazdu, co występuje dość często. Metoda ta nie dotyczy niektórych zespołów pojazdu (np. instalacji elektrycznej, nadwo-



Rys. 3.3. Rodzaje procesów obsługowych [16]

zia, kół pojazdu, zbiorników paliwa, pomp paliwa), wobec których mimo konieczności wymontowania z pojazdu stosuje się z zasady metodę indywidualną.

Metoda zespołowa wymaga dysponowania pewną liczbą sprawnych zespołów, stanowiących tzw. fundusz obrotowy. Metoda polega na wymianie zespołów niesprawnych na sprawne nowe lub już naprawione. Wymontowane uszkodzone zespoły po naprawieniu uzupełniają fundusz obrotowy. Jeżeli czas niezbędny do likwidacji uszkodzenia (usunięcia niesprawności) zespołu, mechanizmu lub jego elementu jest krótszy niż czas niezbędny do wymiany, czynności przywracania stanu zdatności są wykonywane bezpośrednio na pojeździe, bez wymontowania zespołu. Założeniem metody wymiany zespołów jest „bezimienność" zespołów, które po naprawie z reguły nie wracają do pojazdu, z którego zostały zdemonto-

wane, lecz stanowią wymieniony już fundusz obrotowy. Tak więc można stwierdzić, że obsługiwanie (lub naprawa) pojazdu tą metodą polega na wymianie tych jego zespołów, które osiągnęły stan graniczny, na zespoły uprzednio wyremontowane lub nowe.

Pewną trudnością w określeniu liczebności funduszu obrotowego i jego asortymentu jest konieczność jego wcześniejszej obecności na półce w magazynie, podczas gdy o stopniu zużycia zespołu i konieczności ewentualnej jego wymiany dowiadujemy się na bieżąco, w trakcie czynności weryfikacji, czyli stwierdzenia: naprawa lub złomowanie.

Innym problemem jest też zapewnienie odpowiedniego zaplecza własnego do naprawy uszkodzonych zespołów albo znalezienia specjalistycznego zakładu dokonującego tych czynności.

Liczba sztuk zespołów, mechanizmów lub części stanowiących fundusz obrotowy jest ustalana według niezbędnego czasu naprawy i wymiany zespołu oraz czasu dostarczania tych elementów wyposażenia pojazdu z zakładu naprawczego (przy kooperacji) do stanowiska obsługowego. Na wielkość funduszu obrotowego ma wpływ również roczny przebieg użytkowanego taboru samochodowego oraz przepustowość zakładu naprawczego własnego lub kooperanta. Współpraca z zakładem kooperującym ma uzasadnienie ekonomiczne wtedy, kiedy koszty transportu zespołów niesprawnych i powrotnie sprawnych (tworzących fundusz obrotowy) nie przewyższają kosztów osobowych i materiałowych utworzenia gniazd naprawczych we własnej stacji obsługowo-naprawczej.

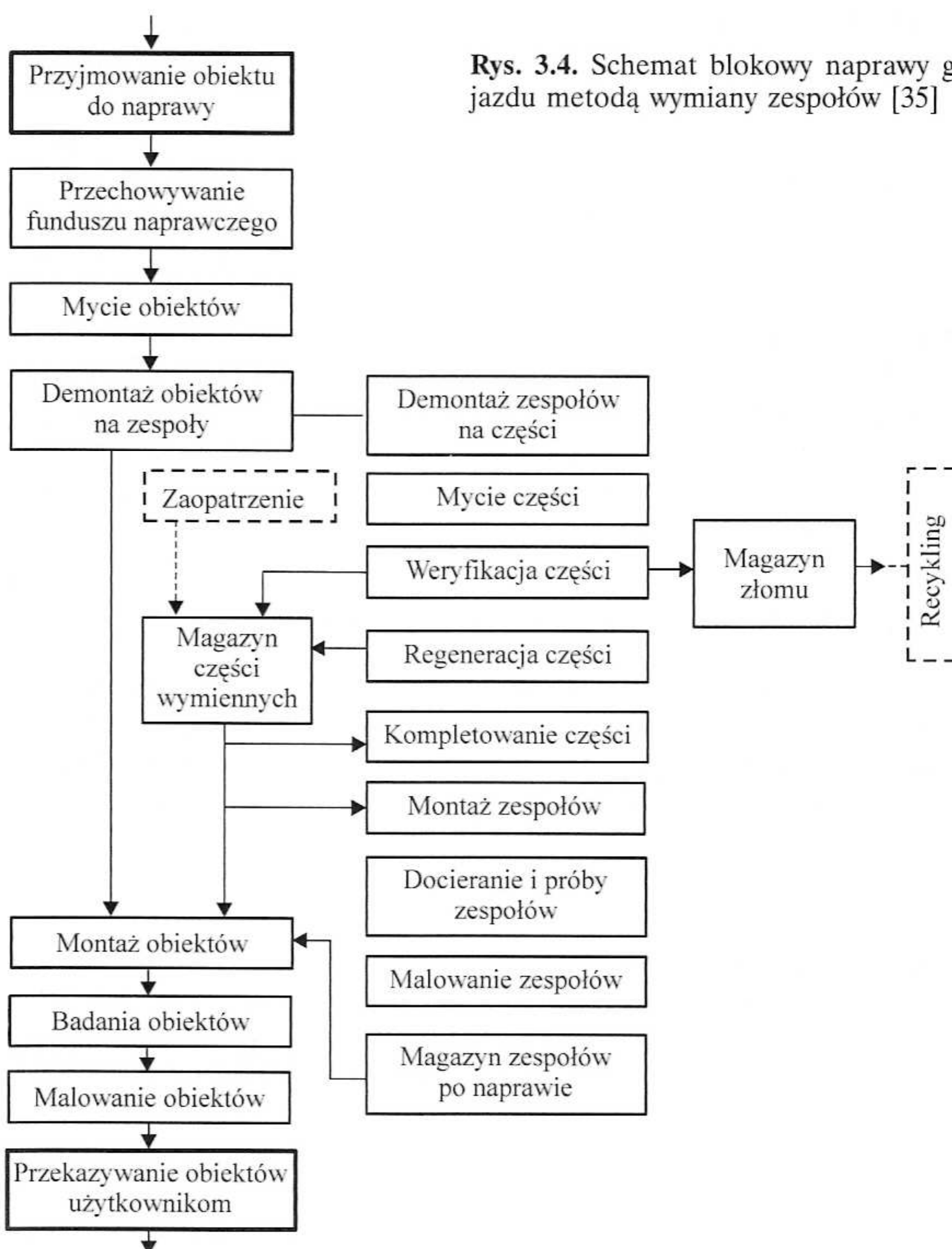
Zalety obsługiwania i naprawy metodą wymiany zespołów to (patrz też rozdz. 2):

- ułatwienie organizacji kooperacji z innymi jednostkami zaplecza technicznego;
- możliwość rozdzielenia czynności obsługowo-naprawczych pojazdów od czynności obsługowo-naprawczych zespołów;
- czas postoju pojazdu na stanowisku obsługowo-naprawczym limitowany pracochłonnością prac demontażowo-montażowych zespołu oraz czynności kontrolno-regulacyjnych;
- zwiększenie przepustowości zakładów lub stanowisk obsługowych;
- w przypadku niektórych zespołów lub podzespołów stworzenie możliwości dokonywania napraw w innych miejscach niż warsztaty (miejscach garażowania, osobnych warsztatach, czy nawet na trasie);
- możliwość zmniejszenia kosztów naprawy i wykorzystania pracowników o niższych kwalifikacjach, o niższej stawce wynagrodzenia, wykonujących tylko czynności demontażowo-montażowe;
- możliwość stosowania przemysłowych metod naprawy zespołów;
- zwiększenie wydajności pracy i możliwość maksymalnego wykorzystania posiadanej przez zakład zdolności produkcyjnej;
- wysoka jakość napraw, dzięki możliwości zatrudniania stosunkowo niedużej liczby wysokokwalifikowanego personelu, bezpośrednio wykonującego czynności naprawczo-regulacyjne;

- zwiększenie wskaźnika gotowości technicznej eksploatowanego taboru przez skrócenie liczby dni przebywania pojazdu w warsztacie obsługowo-naprawczym.

Metoda wymiany zespołów jest nowoczesnym narzędziem w gospodarowaniu pojazdami, zwiększającym nie tylko wskaźniki techniczno-ekonomiczne przedsiębiorstwa, ale i jego ekologiczne oddziaływanie na otoczenie.

Wymiana zespołów, z założenia będąca metodą „bezimienną", powoduje, że po zdemontowaniu pojazdu na zespoły, zespołów na podzespoły, a tych na części, pojazd jako jednostka (fizycznie i ewidencyjnie) przestaje istnieć. Pozostający po demontażu zespół bazowy pojazdu (po jego weryfikacji i ewentualnej naprawie) jest bazą do montażu nowego pojazdu, do którego są stosowane inne podzespoły, zespoły i części. Metoda ta jest również stosowana w naprawie zespołów, gdzie części po umyciu i zweryfikowaniu przestają należeć do zespołu



Rys. 3.4. Schemat blokowy naprawy głównej pojazdu metodą wymiany zespołów [35]

jako jednostki. Te „bezimienne" części po regeneracji (jeśli zachodzi taka potrzeba) mogą być montowane do każdej innej części bazowej, tworząc nowy zespół. Taka metoda postępowania nie dotyczy części, które są obrabiane wspólnie w procesie produkcyjnym – nie mogą być one rozdzielone, gdyż stwarzają parę. Przykładem takich części są: korbowód – stopa korbowodu, pokrywy gniazd łożysk głównych silnika, koła zębate rozrządu, wałek atakujący – koło talerzowe przekładni głównej, części lewa i prawa (lub górna i dolna) obudowy silników.

Mimo niewątpliwych opisanych wcześniej zalet, metoda wymiany zespołów ma również wady. Podstawowe z nich to:

- trudności organizacyjne (konieczność zgrania rytmu demontażu pojazdów na zespoły z rytmem montażu, regulacji zespołów do montażu nowego pojazdu);
- zaangażowanie znacznej liczby części i zespołów w cyklu produkcyjnym;
- konieczność posiadania odpowiednio obliczonego funduszu obrotowego zespołów i części, konieczność technicznego normowania czasu pracy;
- wymaganie rytmicznej naprawy zespołów oraz ewentualnych dostaw kooperacyjnych;
- ograniczona możliwość stosowania metody w jednym zakładzie do jednego typu lub marki pojazdu;
- możliwość stosowania do pojazdów o dużej podatności i technologiczności;
- konieczność szybkiego dostosowania wysokospecjalizowanych stanowisk obsługowo-naprawczych do zmian wprowadzonych w modelach pojazdów i szkolenia pracowników.

Metoda wymiany zespołów stwarza warunki stosowania naprawy potokowej (zastosowania linii montażowych podobnie jak w zakładzie wytwórczym pojazdów), co umożliwia mechanizację i automatyzację procesów produkcyjnych. Metoda ta ma szczególne zastosowanie przy naprawach głównych obiektów technicznych. Schemat takiej naprawy przedstawiono na rys. 3.4.

3.2.2. Obliczanie funduszu obrotowego części i zespołów

Warunkiem prawidłowego funkcjonowania metody obsługiwania systemu wymiany zespołów jest zapewnienie w jednostce obsługującej pojazdy niezbędnej liczby sprawnych zespołów i podzespołów nazywanej funduszem zespołów F_1 [31]. Fundusz ten można przedstawić za pomocą wzoru:

$$F_1 = f_o + f_r \tag{3.1}$$

gdzie:

f_o – fundusz obrotowy zespołów;
f_r – fundusz rezerwowy zespołów.

Fundusz obrotowy f_o stanowią zespoły zdatne (naprawione we własnym zakresie lub we współpracy z kooperantem oraz nowe) stosowane w miejsce zespołów wymagających naprawy. Wielkość funduszu obrotowego można obliczyć z poniższego wzoru:

$$f_o = n\ [(t_n + t_t) - t_m] \tag{3.2}$$

gdzie:

n – liczba pojazdów obsługiwanych dziennie w danej jednostce obsługowej;

t_n – czas potrzebny do przywrócenia zespołowi stanu zdatności;

t_t – czas dostarczenia zdatnego zespołu na stanowisko obsługowo-naprawcze (czas transportu zespołu do naprawy i z powrotem);

t_m – czas demontażu zespołu z pojazdu i ponownego jego zamontowania w pojeździe oraz sprawdzenia i niezbędnych czynności regulacyjnych.

Jeżeli naprawa zdemontowanych, niezdatnych zespołów odbywa się w tej samej jednostce, w której jest obsługiwany pojazd, to można przyjąć, że $t_t = 0$. Wtedy wzór (3.2) przyjmie postać:

$$f_o = n\,(t_n - t_m) \tag{3.3}$$

Ponieważ w trakcie obsługiwania pojazdu wymianie podlega najczęściej wiele zespołów, więc fundusz obrotowy wszystkich zespołów do wymiany będzie równy:

$$f_o = f_o' + f_o'' + \dots + f_o^n \tag{3.4}$$

albo inaczej:

$$f_o = \sum_{i=1}^{i=n} f_o^i \tag{3.5}$$

gdzie f_o', f_o'', f_o^n – fundusz obrotowy poszczególnych zespołów pojazdu (danej marki lub typu).

Oczywiście w przypadku jednostki obsługującej pojazdy kilku typów lub marek, fundusz obrotowy zespołów oblicza się dla każdego typu lub marki.

Fundusz rezerwowy f_r stanowi uzupełnienie funduszu f_o i jest rezerwą w razie zakłóceń w dostawach zdatnych zespołów (awaria sieci energetycznej, klęski żywiołowe i brak dostaw od kooperantów itp.). Posiadanie funduszu rezerwowego f_r przez jednostkę obsługowo-naprawczą ma na celu zachowanie ciągłości produkcji. Według [9] wielkość funduszu rezerwowego powinna gwarantować co najmniej 2 doby nieprzerwanej pracy zakładu naprawczego i umożliwić usunięcie przyczyn zakłóceń w dostawach.

Ze względów ekonomicznych oczywiste jest, że wielkość funduszu rezerwowego f_r powinna być minimalna. Może on ulegać zmianie (zwiększać się lub zmniejszać) w zależności od przewidywanych okoliczności w przyszłości. O wielkości funduszu obrotowego f_o decyduje organizacja naprawy. Celem jest, aby $f_o \rightarrow 0$, a wtedy fundusz zespołów wymiennych $F_1 \rightarrow f_r$. Taka możliwość istnieje, gdy zakład naprawczy wykonuje duży program produkcyjny, a organizacja pracy umożliwia zachowanie dużej rytmiczności pracy w poszczególnych wydziałach i bezpośrednio na stanowiskach roboczych. Osiągnięcie tego celu wymaga zrównania rytmu naprawy niezdatnych zespołów z rytmami demontażu zespołu z pojazdu oraz montażu i regulacji.

3.2.3. Obliczanie liczby części wymiennych dla stacji obsługi

Służby zaopatrzenia zakładów obsługowo-naprawczych zamawiają części wymienne potrzebne do prawidłowego funkcjonowania tych jednostek na podstawie katalogów części opracowanych w fabrykach. Należy przy tym pamiętać, że liczba pozycji katalogowych w asortymencie części nie jest jednoznaczna z liczbą części w pojeździe (np. resor, tarcza koła, amortyzator stanowią po jednej pozycji katalogowej, podczas gdy w pojeździe występują w większej liczbie). Obliczanie więc liczby części wymiennych musi być dokonywane dla każdej pozycji katalogowej oddzielnie [8].

Pamiętając o powyższym uwarunkowaniu liczbę części wymiennych można obliczyć z następującego wzoru:

$$N = \frac{f_S n_1 k l}{T} \tag{3.6}$$

gdzie:

f_S – liczba obsługiwanych pojazdów;
n_1 – liczba części lub materiałów na jedną operację;
k – częstość operacji w roku na jeden samochód, zależna od przebiegu międzyobsługowego lub międzynaprawczego ($k<1$, $k=1$, $k>1$);
l – liczba występujących powtarzalnych podzespołów lub mechanizmów w pojeździe (np. pompa cieczy 1, amortyzatory przednie 2);
T – okres dla zamówień: $T=12$ przy zamówieniach składanych co miesiąc, $T=4$ dla zamówień kwartalnych, $T=2$ dla zamówień półrocznych, $T=1$ dla zamówień rocznych.

Istnieje jeszcze metoda określania liczby części zamiennych bez specyfikowania asortymentu na podstawie wskaźników (np. średnio szacuje się liczbę części wagowo na poziomie 6÷7% masy własnej samochodu danej marki). Nie znajduje ona jednak obecnie praktycznego zastosowania. Jak wspomniano w p. 3.2.2, prawidłowe funkcjonowanie stacji obsługi zależy między innymi od dostępności części lub zespołów wymiennych w magazynie w chwili wystąpienia potrzeby jej pobrania i dlatego stosuje się pulę funduszu rezerwowego.

Dla każdego artykułu stacja obsługi powinna ustalić z dostawcą (fabryką, hurtownią lub innym źródłem zaopatrzenia) cykl dostawy, który od daty złożenia zamówienia gwarantuje dostawca. Ustalić też należy terminy transportu.

Znając przewidywane roczne zużycie zespołów, części i materiałów można określić zapas nominalny dla danego cyklu dostawy:

$$N_{nom} = \frac{N_r T_d}{365} \tag{3.7}$$

gdzie:

N_{nom} – ilość nominalna zespołów, części lub materiałów;
N_r – roczne zapotrzebowanie zespołów, części lub materiałów;
T_d – cykl dostawy w dniach od daty złożenia zamówienia do daty otrzymania przesyłki do magazynu.

Ze względu na możliwe różnego rodzaju zakłócenia w cyklu dostaw, należy określić też pewną pulę rezerw. Rezerwę należy dodać w zamówieniu dla pierwszego okresu dostawy (pierwsze zamówienie), później składając tylko zamówienia w ilości nominalnej. Jeżeli z jakichkolwiek przyczyn zapas części lub zespołów w magazynie osiągnie poziom rezerwy minimalnej, należy złożyć następne zamówienie (niezależnie od poprzednio złożonego). Nie istnieją normy określające wielkość puli rezerwowej. Ilość nominalna łącznie z rezerwą zawierającą w sobie rezerwę minimalną stanowi ilość maksymalną części wymiennych i zespołów składowanych w magazynie.

Zależnie od warunków dostawy podzespołów i części oraz kształtowania się terminów dostaw, wielkość rezerw minimalnych i maksymalnych może ulegać zmianom. Stałe czuwanie nad utrzymaniem ich na jak najniższym poziomie jest jednym z zadań służb zaopatrzenia.

Rezerwę minimalną i maksymalną można obliczyć z tego samego wzoru:

$$N_{min} = (t_d + t_1)n_2, \qquad N_{max} = (t_d + t_2)n_2 \tag{3.8}$$

gdzie:

t_d – nominalny czas dostawy uzgodniony z dostawcą, w dniach;
t_1 – rezerwa minimalna na nierytmiczność dostaw;
t_2 – rezerwa maksymalna na nierytmiczność dostaw;
n_2 – średnie dzienne zapotrzebowanie na dany podzespół lub część; $n_2 = \frac{N_r}{365}$.

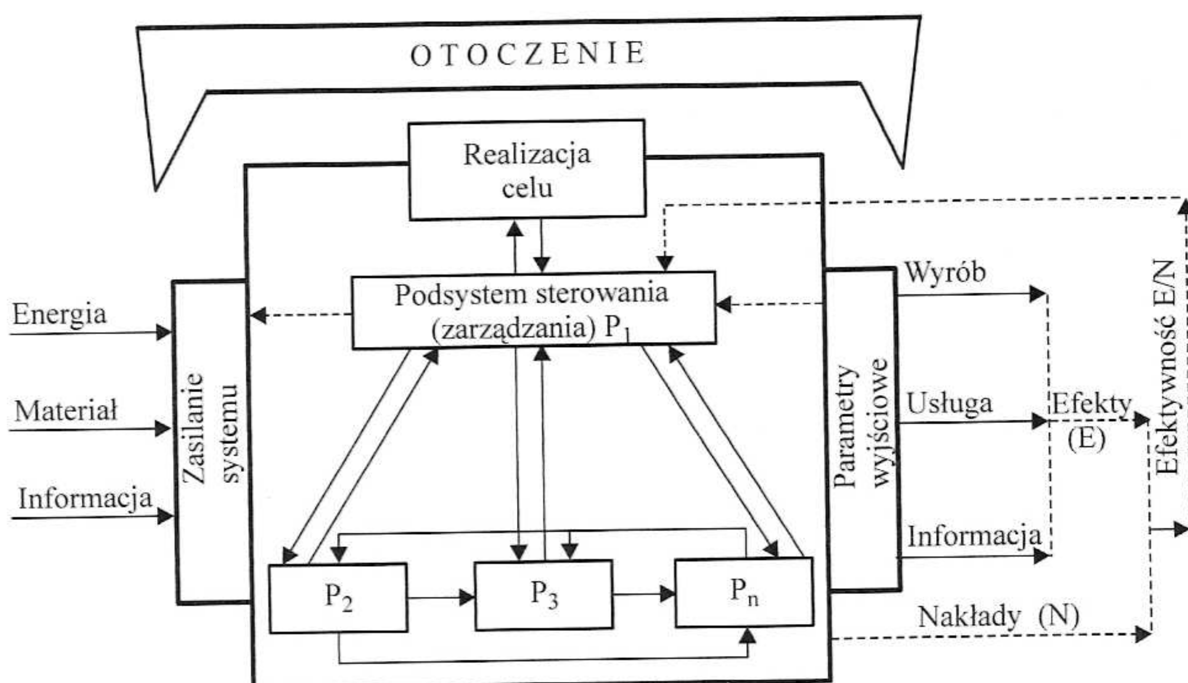
3.3. Rodzaje dokumentacji techniczno-eksploatacyjnej w gospodarce technicznej pojazdami

3.3.1. Podstawowe dokumenty pracy w stacji obsługi

Systemy eksploatacji maszyn (a więc i pojazdów), będące systemami rzeczywistymi, umożliwiają realizację procesów sterowanych, będących składowymi procesu eksploatacji. Racjonalność działania tych systemów decyduje o efektywności zastosowania pojazdów i możliwości realizacji przez te pojazdy wytyczonych celów [43]. Na rysunku 3.5 przedstawiono schemat strukturalny systemu eksploatacji. Wynika z niego, iż system eksploatacji jest powiązany z otoczeniem zasileniami (materialnymi, informacyjnymi i energetycznymi), które powinien przetwarzać, w sposób optymalny wykorzystując je do osiągnięcia założonych celów.

Tworzenie przez siły ludzkie oraz środki organizacyjne, techniczne, energetyczne i materiałowe systemów działania ma w swojej istocie za zadanie wykorzystanie różnych rodzajów dóbr w procesie realizacji różnych celów. Efektywność tworzonych systemów działania może być oceniana w różnych aspektach, a więc i różne powinny być kryteria tej oceny. Według [43] można wyróżnić następujące kryteria oceny efektywności:

- eksploatacyjne, umożliwiające funkcjonowanie elementów i środków działania oraz określające ich oddziaływanie na zdolność systemu do funkcjonowania w określonym czasie w sposób bezawaryjny;



Rys. 3.5. Powiązania systemu eksploatacji pojazdów z otoczeniem [43]

- techniczne, umożliwiające ocenę jakości poszczególnych elementów systemu ze szczególnym uwzględnieniem środków technicznych (ocena wpływu techniki na działanie);
- informacyjne, umożliwiające ocenę organizacji systemu i trwania procesów informacyjnych (wpływ systemu sterowania na działanie);
- ekonomiczne, umożliwiające ocenę wpływu nakładów i korzyści (wpływ działalności inwestycyjno-finansowej w systemie);
- operacyjne, umożliwiające ocenę działania oraz stopień osiągania założonych celów albo zaspokajania określonych potrzeb.

Zmiany społeczno-polityczno-gospodarcze w Polsce na przełomie minionych kilkunastu lat sprawiły, iż przestały obowiązywać centralnie opracowane przez ministerstwa czy zjednoczenia dokumenty i wzory różnego rodzaju dokumentów, które kiedyś służyły do opracowywania centralnie sprawozdawczości z funkcjonowania przedsiębiorstw państwowych. Obecnie podstawowym kryterium oceny przedsiębiorstw (już często niepaństwowych) jest zysk i wobec samofinansowania oraz obowiązujących zasad ekonomii kapitalistycznej, wiele firm transportowych opracowało własne systemy dokumentacji techniczno-eksploatacyjnej, umożliwiające ocenę jakości pracy będącego w ich posiadaniu zaplecza technicznego oraz śledzenie funkcjonowania przedsiębiorstwa od strony ekonomicznej. Często dokumentacja ta stanowi formę bazy danych komputerowych, niedostępną dla konkurentów, a wzory dokumentów oraz ich zawartość merytoryczna stanowi pilnie strzeżoną tajemnicę, niechętnie udostępnianą szerszemu kręgowi zainteresowanych.

W dalszej części rozdziału przedstawiono wzory niektórych dokumentów stosowanych do oceny techniczno-eksploatacyjnej działalności firm transportowych oraz kontroli jakości pracy personelu stacji obsługi i zatrudnionych kierowców.

Raport stacji obsługi nr ....

z dnia .... zmiana od godz. .... do godz. ....

I. Służbę pełniły brygady

....

pod nadzorem ....

II. Nieobecni pracownicy:

Lp.	Imię i nazwisko	Stanowisko	Uwagi

III. Wykonane naprawy i obsługi pojazdów:

Lp.	Numer pojazdu	Wyszczególnienie wykonanych robót	Podpis majstra lub brygadzisty

IV. Niewykonane naprawy (wozy pozostające w przestoju technicznym)

Lp.	Numer pojazdu	Rodzaj naprawy	Przyczyna przestoju

V. Zgłoszenie braków zaopatrzenia:

....

....

....

VI. Zgłoszenie przekazanych niesprawnych zespołów i podzespołów oraz zdeponowanych marek:

....

....

....

VII. Zgłoszenie uwag co do stanu urządzeń stacji obsługi:

....

....

....

VIII. Przekazanie służby

Służbę zdał: ....

Data .... godz. ....

....
podpis

Służbę przyjął: ....

Data .... godz. ....

....
podpis

Rys. 3.6. Wzór raportu zmianowego stacji obsługi pojazdów

Dokumentem ewidencji pracy stacji obsługi jest książka raportów, wypełniana przez zmianowego mistrza lub brygadzistę, a stanowiąca raport z pracy zmiany. Wzór druku raportu zmianowego przedstawiono na rys. 3.6.

Raport jest oznaczony numerem składającym się z litery oznaczającej brygadę oraz kolejnej liczby stanowiącej numer raportu sporządzonego przez daną brygadę w oznaczonym okresie (najczęściej w danym roku). Rejestr robót powinien zawierać wszystkie prace, jakie były wykonywane w czasie trwania zmiany przy kolejnych obsługiwanych pojazdach. Zakończenie pracy przy danym samochodzie mistrz (brygadzista) podpisuje w odpowiedniej rubryce rejestru.

Raport zmianowy umożliwia określenie numeru zlecenia kierowcy i numeru zlecenia technicznego w zależności od przyjętego systemu zgłaszania potrzeby wykonania czynności obsługiwania. Przykładowy numer C 85/4 oznacza brygadę C, służbę 85 i pracę wykonaną na 4 zmianie. Taki sposób zapisu numerów kart pracy lub zleceń technicznych na obsługiwanie pozwala eliminować osobne rejestry kart pracy pracowników.

3.3.2. Dokumentacja obsługi technicznej i napraw

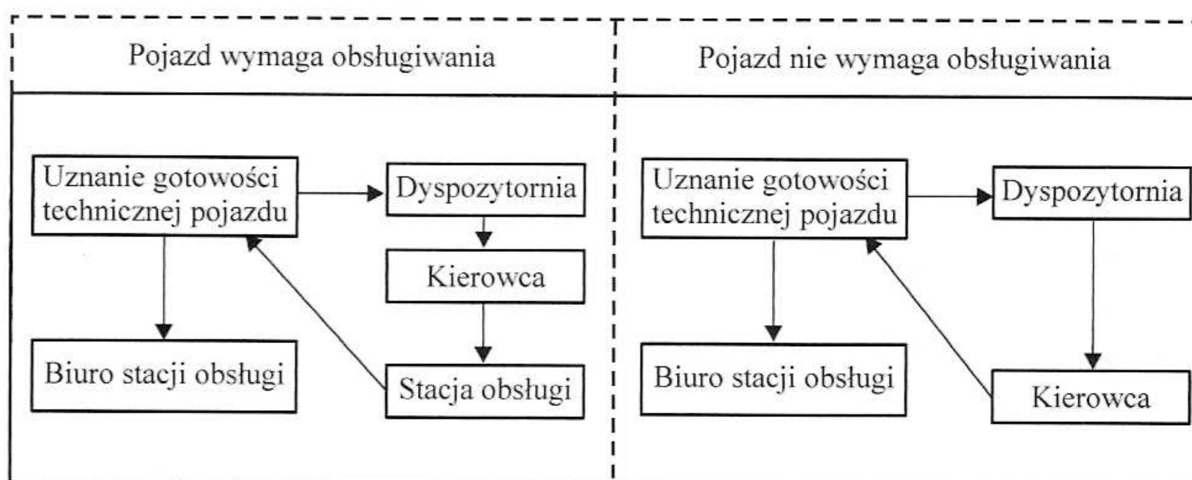
Podstawowym celem stosowania tej dokumentacji jest zebranie danych do obliczenia zarobków pracowników i kontroli ich pracy oraz kosztów zużycia materiałów. Podstawowe dane umieszczane w dokumentach w toku przygotowania pojazdu do pracy to:
- data i podpis kierowcy (lub pracownika stacji obsługi) o wykonaniu czynności obsługi codziennej;
- stwierdzenie zdatności do dalszej eksploatacji lub wykaz usterek i niedomagań stwierdzonych przez kierowcę;
- uwagi pracowników kontroli technicznej lub mistrzów o stanie technicznym pojazdu, będące podstawą do wykonania naprawy lub wymiany niesprawnego zespołu;
- data i rodzaj wyznaczonego rodzaju obsługi technicznej;
- rodzaj prac wykonanych w stacji obsługi, nazwiska wykonawców tych prac oraz liczba przepracowanych godzin;
- wszelkie inne dane niezbędne do naliczenia wysokości zarobków pracowników;
- potwierdzenie wykonania zleconych prac podpisywane przez mistrza lub brygadzistę;
- wyszczególnienie zużytych materiałów, części wymiennych, zespołów lub podzespołów.

W zależności od potrzeb liczba i rodzaj zawartych w dokumentacji danych może ulegać zwiększeniu, w celu uzyskania możliwie pełnej informacji.

W ewidencjonowaniu czynności obsługiwania stosowane są trzy systemy dokumentacji.

System I (tradycyjny) charakteryzują dwa zasadnicze dokumenty: zlecenie kierowcy (jednokrotnego użycia), wypełniane odrębnie dla każdego zadania eksploatacyjno-technicznego, oraz karta pracy.

Zlecenie kierowcy stanowi dokument wystawiany przez pracownika stacji obsługi, stwierdzający zdatność pojazdu po wykonaniu prac w stacji obsługi.



Rys. 3.7. Obieg zlecenia kierowcy dla różnych stanów technicznych pojazdu

Dokument ten zawiera numer zlecenia oraz markę i numer rejestracyjny pojazdu, datę (i ewentualnie godzinę) uznania zdatności pojazdu oraz podpis i pieczątkę pracownika upoważnionego do oceny stanu pojazdu. Tak wypełnione zlecenie jest podstawą do użycia pojazdu i wystawienia (ewentualnie) karty drogowej, która już dzisiaj nie jest dokumentem obowiązującym, lecz jeszcze stosowanym w niektórych firmach. Zlecenie zabiera ze sobą kierowca w trasę, a po wykonaniu zadania przewozowego i powrocie do bazy wypełnia odpowiednie rubryki:

- wykonanie obsługi codziennej, datę i podpis;
- wyszczególnienie zauważonych usterek i niedomagań pojazdu, stwierdzonych w trakcie wykonywania zadania transportowego lub czynności obsługi technicznej.

Wypełnione zlecenie kierowca zdaje upoważnionemu pracownikowi stacji, który w odpowiedniej rubryce zapisuje datę następnych czynności obsługi technicznej. Czasami również zlecenie jest podpisywane przez pracownika kontroli technicznej w odpowiedniej rubryce. Wypełnione zlecenie kierowcy jest przekazywane wraz z pojazdem na stanowisko obsługiwania, gdzie stanowi jednocześnie zamówienie na wykonanie odpowiednich czynności (i podstawę do wystawienia kart pracy). Po wykonaniu zleconych prac i stwierdzeniu zdatności pojazdu jest wystawiane nowe zlecenie kierowcy, a stare przekazywane wraz z kartami pracy do biura stacji obsługi.

W sytuacji, kiedy samochód po powrocie z trasy oprócz czynności obsługi codziennej nie wymaga żadnych innych czynności, kierowca zgłasza się wraz ze zleceniem do pracownika uznającego zdatność pojazdu, który wystawia następne zlecenie kierowcy. Obieg zlecenia kierowcy w obu opisanych wyżej wariantach przedstawiono na rys. 3.7.

Biuro stacji obsługi prowadzi dla każdego pojazdu oddzielną ewidencję, gromadzącą całą dokumentację obsługową.

System II charakteryzuje występowanie tylko jednego dokumentu, który stanowi połączenie zlecenia kierowcy i karty pracy. Dokument ten jest nazywany zleceniem technicznym (rys. 3.8).

Zlecenie techniczne nr ....
pojazdu .... nr ....

str. 1

1. Pojazd sprawny po .... dnia .... stemp. i podpis		**2. Następna planowa obsługa** .... dnia	
3. Potwierdzenie wykonania OC i sprawności pojazdu przez kierowcę		Data .... OC wykonałem pojazd sprawny niesprawny .... podpis kierowcy	Data .... OC wykonałem pojazd sprawny niesprawny .... podpis kierowcy
Data .... OC wykonałem pojazd sprawny niesprawny .... podpis kierowcy	Data .... OC wykonałem pojazd sprawny niesprawny .... podpis kierowcy		
4. Uwagi kierowcy o naprawach wykonanych w obcych warsztatach			
5. Uwagi nadzoru o stanie technicznym pojazdu			

str. 2

6. Zgłoszenie przez kierowcę lub nzdzór techniczny potrzeby wykonania napraw oraz wykonanie prac przy pojeździe dnia ....

Lp.	Potrzebna naprawa	Weryfikacja potrzeby napraw			Wykonanie prac przy pojeździe		
	Zgłoszenie potrzeby	Orzeczenie	Podpis	Uwagi nadzoru co do wykonania	Nazwiska wykonujących	Roboczogodziny	Podpisy wykonawców
1							
2							
3							
4							
5							
6							

str. 3

7. Wykonane prace poza pojazdem lub prace specjalistyczne

Lp.	Wyszczególnienie prac	Wykonanie			
		Nazwisko wykonawcy	godz.	Podpis wykonawcy	Podpis majstra
1					
2					
3					
4					
5					

8. Wykonanie należnej obsługi dnia ....

Lp.	Zakres		Wykonanie		
			Nazwisko wykonawcy	godz.	Podpis wykonawcy
1	Czynności kontrolne				
2	Czynności obsługowo-kontrolne				
3	Czynności obsługowo-elektrotechniczne				
4	Czynności obsługowo-smarownicze				
5	Wymiana oleju	silnik			
		skrz. biegów			
		tylny most			

str. 4

9. Pobrane materiały, podzespoły, zespoły:

Lp.	Wyszczególnienie materiału	Nr dow. RW	Ilość	

10. Inne zapiski:

Lp.	Wyszczególnienie				

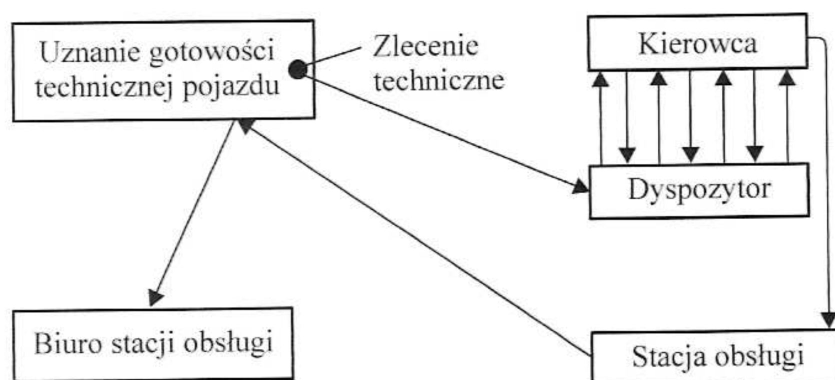
11. Stan paliwa ....litrów

przyjął ....

12. Stan paliwa .... litrów

przyjął ....

Rys. 3.8. Wzór zlecenia technicznego



Rys. 3.9. Obieg zlecenia technicznego

Zlecenie techniczne jest wystawiane w chwili stwierdzenia zdatności pojazdu i pozostaje w dyspozycji kierowcy przez wszystkie dni zdatności, aż do wystąpienia potrzeby obsługi. Obieg zlecenia technicznego przedstawiono na rys. 3.9. Czyste druki zleceń (nie będące jeszcze dokumentem, gdyż stają się nim po wypełnieniu) znajdują się w dyspozycji pracownika stacji uznającego zdatność pojazdu.

System III przewiduje powiązanie dokumentacji pracy z dokumentacją materiałową. Zasadniczy dokument stanowi zbiór zleceń technicznych i dowodów RW na określony czas (np. miesiąc). Dokument ten, czasami nazywany miesięczną książką pojazdu, jest wystawiany dla każdego pojazdu na okres jednego miesiąca i zawiera na pierwszej stronie dane ewidencyjne pojazdu, numer silnika oraz nazwiska obsady pojazdu. Następne strony zawierają odpowiednie rubryki w odpowiedniej liczbie, do wpisywania wszystkich czynności dokonywanych na pojeździe i potwierdzenia stanu jego zdatności.

Miesięczna książka pojazdu zostaje wydana kierowcy przez dyspozytora pierwszego dnia pracy w miesiącu kalendarzowym wraz z dokumentami pojazdu i przez cały okres ewidencyjny znajduje się

- u kierowcy, kiedy samochód jest w trasie;
- u mistrza, kiedy pojazd jest niezdatny;
- u dyspozytora, kiedy zdatny pojazd znajduje się na terenie zajezdni;
- w komórce ewidencji taboru samochodowego, kiedy pojazd jest poddawany naprawie głównej (obecnie już rzadko wykonywanej).

3.3.3. Wskaźniki techniczno-ekonomiczne transportu samochodowego

Proces przewozu ładunków lub osób transportem samochodowym jest częścią całego procesu transportowego, stanowiąc bezpośredni fragment czynnego zaangażowania środków transportu. Jak wcześniej wspomniano, jest to część procesu eksploatacji nazywana użytkowaniem. Rodzaj, czas trwania, jakość, terminowość, zgodność z wymaganiami technicznymi wykonywanych na obiekcie technicznym (środku transportu) czynności składających się na całość procesu eksploatacji a nazywanych obsługiwaniem wpływa w istotny sposób na ocenę ekonomiczną firmy transportowej. W tablicy 3.4 podano wybrane podstawowe wskaźniki stosowane w transporcie samochodowym, ze szczególnym uwzględnieniem oceny działania pracowników zaplecza technicznego, kierujących pojazdami oraz dysponentów pojazdów.

Tabl. 3.4. Wybrane wskaźniki techniczno-ekonomiczne transportu samochodowego [20]

Grupa	Wskaźnik	Jednostka miary	Symbol	Wzór	Sposób obliczania, treść, uwagi
I. Sprawność bazy produkcyjnej	wozodni inwentarzowe	wozodzień	D_t	$D_t = \Sigma(d_k N_{poj})$	suma iloczynu dni kalendarzowych (pracy) i liczby pojazdów (w przedsiębiorstwie)
	wozodni przestoju technicznego	wozodzień	D_n	$D_n = \Sigma d_t$	suma dni, w czasie których samochody są obsługiwane lub naprawiane
	wozodni gotowości technicznej	wozodzień	D_{gt}	$D_{gt} = D_t - D_n$	suma dni, w czasie których pojazd jest w pełni sprawny do użytkowania (zakłada się, że nie ma przestoju w oczekiwaniu na obsługę lub remont)
	wskaźnik gotowości technicznej	–	A_t	$A_{ti} = \frac{D_{gt}}{D_t}$ $A_{t_n} = \frac{\Sigma D_{gt}}{nd_t}$	wskaźnik nigdy nie osiąga w praktyce wartości równej 1, jedynie w przypadku gdy oblicza się go dla okresu mniejszego lub równego okresowi (w dniach) międzyobsługowemu
	średnia inwentarzowa ładowność (pojazdu, grupy pojazdów)	tona	q	$q = \frac{\Sigma(q_t D_t)}{D_t}$	średnia ładowność w okresie, uwarunkowana także liczbą wozodni inwentarzowych
	średnia ładowność pojazdu(-ów) w gotowości technicznej	tona	q_t	$q_t = \frac{\Sigma(q_t D_{gt})}{D_{gt}}$	średnia ładowność w danym okresie ważona liczbą wozodni gotowości technicznej $q_t < q$; $q_t = q$ jedynie gdy okres, dla którego oblicza się q_t, jest równy (lub mniejszy) okresowi międzyobsługowemu
II. Wykorzystanie bazy produkcyjnej	wozodni przestoju eksploatacyjnego	tona	D_p	$D_p = \Sigma d_0$	suma dni, w których tabor sprawny technicznie nie był użytkowany
	wozodni pracy	tona	D_e	$D_e = D_t = (D_n + D_p)$	suma dni, w czasie których tabor był użytkowany i wykonywał pracę przewozową
	wykorzystanie taboru	–	A	$A = \frac{D_e}{D_t}$	A = wskaźnik wozodni pracy/wskaźnik wozodni inwentarzowych

cd. tabl. 3.4

Grupa	Wskaźnik	Jednostka miary	Symbol	Wzór	Sposób obliczania, treść, uwagi
II. Wykorzystanie bazy produkcyjnej	wykorzystanie taboru technicznie sprawnego	–	A_{gt}	$A_{gt} = \frac{D_e}{D_{gt}}$	–
	średni dobowy czas pracy	godzina	T'_d	$T'_d = \frac{\Sigma(T_{dj} D_e)}{D_e}$	suma dziennego czasu pracy poszczególnych wozodni pracy w stosunku do ilości wozodni pracy
	średni dobowy czas jazdy	godzina	T_j	$T_j = T'_d F$ lub $T_j = T'_d - (T_{aw} + T_a)$	średni dobowy czas pracy pomnożony przez wskaźnik wykorzystania czasu pracy (patrz poniżej) lub pomniejszony o średni dobowy czas postojów ładunkowych i technicznych (w drodze)
	wykorzystanie czasu pracy	–	F	$F = \frac{T_j}{T'_d}$ lub $F = \frac{V_e}{V_t}$	stosunek czasu jazdy do czasu pracy lub prędkości eksploatacyjnej do prędkości technicznej ($V_e > V_t$)
	średni dobowy czas postojów ładunkowych	godzina	T_{aw}	$T_{aw} = T'_d - T_j$	–
	czas naładunku i wyładunku na jedną jazdę	godzina	T_{nwj}	–	czas postojów ładunkowych przypadających na jedną jazdę ładowną

Biorąc pod uwagę powyższe aspekty można stwierdzić, że do najczęściej wykorzystywanych wskaźników należą:

– współczynnik gotowości technicznej pojedynczego środka transportu oraz całego zbioru pojazdów; przeciętna wartość tego wskaźnika waha się w granicach 0,8÷0,9; wartości niższe świadczą o niedociągnięciach i niewłaściwej organizacji procesu eksploatacji, a znaczący wpływ na wartość tego wskaźnika ma jakość obsługiwania technicznego oraz kultura techniczna użytkowania pojazdu;
– prędkość eksploatacyjna V_e zależna głównie od technicznej prędkości samochodu, czasu przestoju przy załadunku i wyładunku, stanu technicznego samochodu, możliwości wyboru optymalnej trasy przejazdu

$$V_e = \frac{L_Q V_t}{L_Q + V_t BqET_{nwt}} \tag{3.9}$$

gdzie:

L_Q – średnia odległość jazdy ładownej, $L_Q = \frac{K}{Z_j}$, przy czym: K – przebieg taboru, Z_j – liczba jazd ładownych (określana wg kart drogowych);

V_t – średnia prędkość techniczna, $V_t = \frac{K}{T'_d}$, przy czym T'_d – czas pracy taboru;

B – współczynnik wykorzystania przebiegu, $B = \frac{K_t}{K}$, przy czym K_t – przebieg ładowny taboru (przebieg z ładunkiem);

q – średnia inwentarzowa ładowność pojazdu;

E – wskaźnik dynamicznego wykorzystania ładowności (wykorzystanie oferowanej pracy przewozowej – stosunek pracy przewozowej rzeczywiście wykonanej do możliwej do wykonania przy maksymalnym wykorzystaniu ładowności pojazdu);

T_{nwt} – łączny czas załadunku i wyładunku jednej tony ładunku;

- średni dobowy czas postojów ładunkowych, warunkowany organizacją prac ładunkowych (odpowiednie sformatowanie jednostek ładunkowych, np. w pakiety z wykorzystaniem taśmy spinającej lub folii termokurczliwej, mechanizacja prac z wykorzystaniem maszyn ładunkowych); wskaźnik ten zależy od umiejętności czynnego włączania się w proces załadunku i wyładunku kierowcy i dysponenta pojazdu;
- współczynnik wykorzystania przebiegu B (patrz wyżej); jego wartość zależy w zasadniczym stopniu od organizacji procesu przewozowego; na wartość wskaźnika K_t – przebiegu ładownego taboru wpływa też wskaźnik T_j, a mianowicie $K_t = V_t T_j B$, przy czym V_t – rzeczywista średnia techniczna prędkość jazdy, a T_j – średni dobowy czas jazdy zależny od czasu postojów ładunkowych i czasu ewentualnych postojów technicznych (w czasie pokonywania trasy – usuwanie awarii, tankowanie paliwa itp.).

W załączniku 1 przedstawiono sposób syntetycznej oceny eksploatacyjnej obiektu technicznego ustanowiony przez Komisję Standardów Polskiego Naukowo-Technicznego Towarzystwa Eksploatacyjnego, dotyczącej różnych sytuacji i faz jego istnienia.

3.3.4. Podstawowe dokumenty pracy pojazdu i kierowcy

Podstawowym dokumentem (w chwili obecnej już nieobowiązkowym, chociaż w wielu przedsiębiorstwach przewozowych jeszcze używanym) pracy pojazdu i kierowcy była i jest karta drogowa, umożliwiająca

- kontrolowanie wykonania zadań przewozowych;
- określenie czasu pracy kierowcy oraz obliczenie jego zarobków;
- rozliczenie kierowcy z pobranego i zużytego paliwa;
- obliczenie ewentualnej premii, np. z tytułu oszczędności paliwa – brak przekroczeń ustalonych norm lub przekroczenia założonego przebiegu ogumie-

nia pojazdu; taka forma zauważania i doceniania właściwej pracy kierowcy jest wyrazem naturalnej potrzeby człowieka bycia chwalonym i w efekcie przynosi mierzalne korzyści (oszczędności) całemu przedsiębiorstwu;
- uzyskanie danych i informacji do sporządzania różnego rodzaju analiz zarówno o charakterze finansowym, jak i eksploatacyjnym.

W celu spełnienia powyższych zadań i uzyskania możliwie rzetelnych danych karta drogowa jest drukiem ścisłego zarachowania i z tego powodu musi być ewidencjonowana, przechowywana i wydawana kierowcy za pokwitowaniem. Kierowca wypełniający odpowiednie rubryki w karcie drogowej przed rozpoczęciem pracy (jazdy) i w trakcie wykonywania zadania transportowego powinien zdawać sobie sprawę z tego, że wszelkie dokonane zapisy muszą być wiernym obrazem rzeczywistości, a wpisy nieprawdziwych danych lub próba fałszerstwa dokonywanych wpisów grożą sankcjami administracyjnymi (służbowymi) i podlegają karze.

W praktyce ewidencyjnej, ze względu na różnorodność wykonywanych zadań, w użyciu znajdują się różne wzory kart drogowych. Wzór SM 101 jest kartą drogową samochodu osobowego. Taka sama karta jest stosowana dla samochodów sanitarek, samochodów specjalnych, jak również autobusów użytku własnego (przewóz pracowników do i z miejsca pracy, wyjazdy okolicznościowe pracowników – wycieczki itp.). Wzór karty SM 101 przedstawia załącznik 2.

Dla samochodów ciężarowych jest stosowany wzór karty o symbolu SM 102 (załączniki 3 i 4). Taka sama karta dotyczy samochodów samowyładowczych, cystern, chłodni oraz ciągników. Jest to podstawowa karta w zakładach i przedsiębiorstwach transportu samochodowego.

Istnieją jeszcze dwa wzory kart drogowych: SM 103, przeznaczona dla autobusów transportu publicznego na trasach międzymiastowych, i SM 104 – dla autobusów transportu publicznego miejskiego.

Wypełniając karty drogowe powinno się stosować następujące zasady:
- karta powinna być wypełniana tuszem o trwałym charakterze (atramentem, długopisem lub ewentualnie ołówkiem kopiowym);
- karta drogowa jest ważna w dniu wystawienia;
- jeżeli pojazd z powodu zdarzeń losowych nie mógł powrócić tego samego dnia, można ewidencjonować wyniki pracy z większej liczby dni na tej samej karcie, zaznaczając w rubryce „uwagi" czas rozpoczęcia i zakończenia pracy w każdym dniu; uwaga taka wymaga potwierdzenia przez dysponenta pojazdu (osobę lub firmę, dla której jest wykonywana usługa przewozowa);
- jeśli pojazd zostaje oddelegowany ze swojego stałego miejsca garażowania na kilka dni, przed wyjazdem kierowca otrzymuje odpowiednią liczbę kart z wypisanymi zadaniami;
- gdy w ciągu jednego dnia następuje zmiana kierowcy, zmiennik powinien otrzymać nową kartę drogową; w przypadku jazd zastępczych w rubryce „uwagi" należy podać imię i nazwisko zastępcy;
- jeżeli w ciągu jednego dnia ten sam pojazd był obsadzony większą liczbą kierowców, to w odpowiednich rubrykach należy stwierdzić zdanie i odbiór samochodu;

- przed wyjazdem z zajezdni kierowca stwierdza swoim podpisem odbiór karty od dyspozytora i sprawdza zgodność dokonanych w niej zapisów;
- karta drogowa bez podpisu wystawiającego i pieczątki służbowej jednostki, do której należy pojazd, jest nieważna;
- po zakończeniu dnia pracy wypełniona i podpisana karta drogowa powinna być zwrócona dyspozytorowi (najpóźniej następnego dnia rano).

Oprócz karty drogowej w ciężarowym transporcie samochodowym jest też przewidziany inny dokument, zastępujący kartę, nazywany dokumentem przewozu-najmu pojazdu. Określa on zlecenie wykonania usługi transportowej, stanowiąc jednocześnie

- dowód zawarcia umowy o przewóz ładunku lub o najem pojazdu;
- dowód wykonania zleconej usługi transportowej;
- podstawę do dokonania rozliczeń za wykonaną usługę według uzgodnionej taryfy;
- podstawowy dokument do dokonania obliczeń i sporządzenia sprawozdawczości statystycznej; możliwe jest to dzięki rejestracji szczegółowego sposobu wykonania usługi transportowej, czasu pracy osób uczestniczących w wykonaniu usługi (pomocnika kierowcy ewentualnie jego zmiennika czy konwojenta), ilości pobranego paliwa oraz wykonania normy jego zużycia.

W celu poprawy efektywności wykorzystania taboru samochodowego (likwidacji tzw. pustych przebiegów), placówka spedycyjna nadająca ładunek wystawia list przewozowy, który stanowi załącznik do właściwego dokumentu. List przewozowy może być zastąpiony przez dokument dodatkowego zlecenia, wystawianego przez innego nadawcę, niż przedsiębiorstwo spedycyjne.

Liczba wystawianych dokumentów przewozu-najmu (1, 2, 3 lub więcej) zależy od liczby uczestników procesu przewozowego (wystawca dokumentu, nadawca ładunku, odbiorca ładunku lub inni uczestnicy wskazani przez zleceniodawcę usługi). Do dokumentów samochodu dołącza się wszelkie inne dokumenty, takie jak listy przewozowe, spedycyjne, specyfikacje itp.

3.3.5. Miesięczna karta eksploatacyjna

Karty eksploatacyjne są dokumentem zbiorczym, ewidencjonującym wyniki pracy pojazdów rejestrowane w kartach drogowych bądź dokumentach przewozu-najmu i stanowią bazę danych do różnych niezbędnych opracowań (finansowych, materiałowych czy statystycznych).

Wzór miesięcznej karty eksploatacyjnej samochodu ciężarowego przedstawia załącznik 5. Karty eksploatacyjne grupuje się i przechowuje według grup pojazdów, w grupach według marek pojazdów, a dalej według numerów inwentarzowych, rejestracyjnych lub ewidencyjnych.

Gdy zakończenie usługi przewozowej następuje w miesiącu następnym po miesiącu jej rozpoczęcia, wówczas wyniki pracy eksploatacyjnej za ten miesiąc wpisuje się do karty w miesiącu, w którym usługa została zakończona.

Do dni postoju technicznego zalicza się dni, w których pojazd nie miał wyznaczanego zadania przewozowego z powodu oczekiwania na naprawę, prze-

gląd techniczny, z braku kierowcy, braku dokumentów rejestracyjnych, przystosowywania pojazdu do wykonania zleconej usługi itp.

Do dni postoju eksploatacyjnego zalicza się dni, w których pojazd zdatny (sprawny technicznie) nie był użyty do wykonania pracy przewozowej.

Do dni pracy zalicza się dni, w których pojazd był używany do wykonania chwilowego zadania opisanego w dokumencie zlecenia.

3.3.6. Protokół stanu technicznego pojazdu

Dokument ten jest wystawiany w chwili eliminacji pojazdu z eksploatacji. Powodem tego może być zbędność danego pojazdu w przedsiębiorstwie transportowym (brak zleceń na określone rodzaje usług transportowych), zbyt duża liczba pojazdów danego typu w stosunku do zapotrzebowania na usługi transportowe bądź też osiągnięcie przez dany pojazd (pojazdy) stanu technicznego (zużycie) wykluczającego go z dalszej eksploatacji i nieopłacalność wykonania naprawy, a więc zbycie bądź przekazanie do kasacji. Wzór protokołu stanu technicznego pojazdu przedstawia załącznik 6.

Protokół taki składa się z trzech części:

- część A zawiera dane dotyczące pojazdu i jego przebiegu od momentu rozpoczęcia eksploatacji;
- część B zawiera wartość użytkową pojazdu, określa stopień zużycia (oszacowany w procentach);
- część C dotyczy zakwalifikowania pojazdu (do sprzedaży, nieodpłatnego przekazania, rozbiórki, złomowania).

Podobne protokoły są sporządzane w odniesieniu do elementów wyposażenia pojazdów. Przykładowy protokół kontroli zużycia ogumienia autobusu i jego przeznaczenia stanowi załącznik 7.

3.4. Przykładowa dokumentacja eksploatacyjno-techniczna przedsiębiorstwa miejskich przewozów pasażerskich

Obecnie w przedsiębiorstwach transportowych odchodzi się od prowadzenia tradycyjnej „papierkowej" dokumentacji, polegającej na wpisywaniu danych w rubrykach odpowiednio sporządzonych druków. Wykorzystuje się do tego celu gotowe programy komputerowe, znacznie usprawniające prowadzenie dokumentacji i umożliwiające szybkie zestawienie wprowadzanych danych w różnych konfiguracjach, zarówno w postaci wydruków, tabel, jak i wykresów (płaskich i przestrzennych).

Trudna i praktycznie niemożliwa jest całkowita eliminacja tradycyjnych druków służących do gromadzenia podstawowych danych. Wymaganiem staje się opracowanie prostych, nieskomplikowanych wzorów formularzy, gdyż nieracjonalne i zbyt kosztowne byłoby wyposażenie każdego stanowiska pracy w jednostkę komputerową. W załączniku przedstawiono przykładowe wzory druków

do sporządzenia dokumentacji, dotyczącej gospodarki ogumieniem i materiałami eksploatacyjnymi w wybranym przedsiębiorstwie autobusowym (zał. 8, 9, 10, 11 i 12).

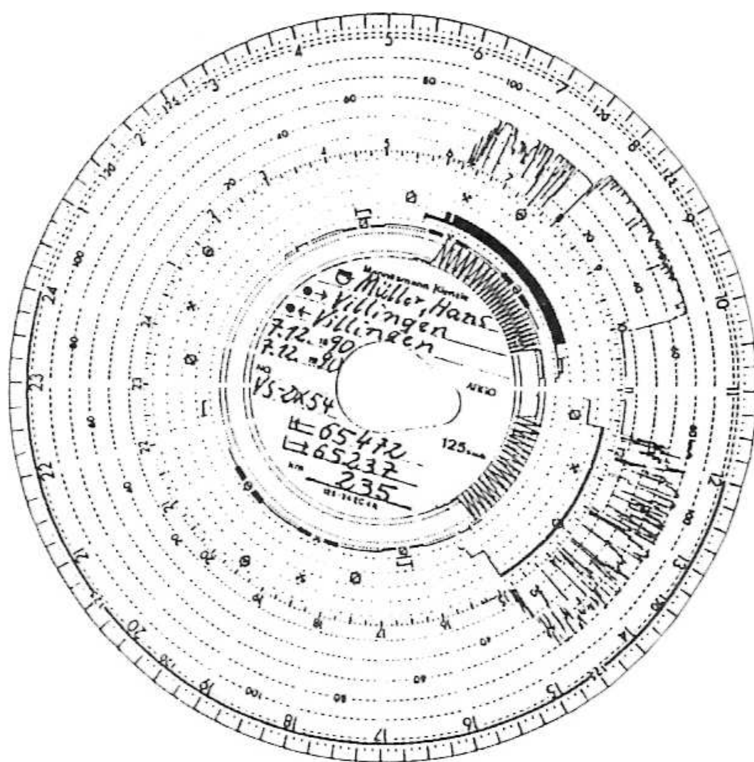
Przedstawione wzory formularzy służą do sporządzenia wydruków komputerowych (zał. 13), umożliwiających opracowanie corocznego zestawienia zawierającego:

- liczbę wycofanych z eksploatacji opon danego wymiaru i marki z możliwością procentowego określenia wykorzystania normy przebiegu eksploatacyjnego opony;
- najczęstsze powody wycofania opon z eksploatacji i miejsca największego zużycia (czoło bieżnika, bok opony, stopka);
- średni okres eksploatacji opon;
- przyczyny nieosiągania norm przebiegu eksploatacyjnego (niewłaściwa geometria kół, zła technika kierowania, np. za bliskie podjeżdżanie do krawężnika itp.);
- powód zdjęcia ogumienia z eksploatacji (np. sprzedaż wraz z autobusem – załącznik 7).

W kosztach funkcjonowania przedsiębiorstw transportowych najpoważniejszą pozycję stanowią koszty materiałów eksploatacyjnych i koszty ogumienia. W załączniku 11 i 12 przedstawiono wzory kart (formularzy), służących do sporządzania wydruków zestawień dotyczących zużycia paliwa i olejów (w omawianym przypadku oleju napędowego), z wyszczególnieniem kolejnych miesięcy rozpatrywanego okresu (najczęściej kwartału lub roku). W załączniku 14 przedstawiono przykładowy wydruk wyników eksploatacyjnych wybranych pojazdów autobusowych z okresu jednego miesiąca.

3.5. Nowoczesne rozwiązania rejestracji pracy pojazdu i kierowcy

Jak już wspomniano w p. 1.1.2, pojazdy ciężarowe i osobowe najnowszej generacji są wyposażone w specjalne urządzenia rejestrowe (wzorem przemysłu lotniczego nazywane „czarnymi skrzynkami"), umożliwiające śledzenie całego okresu pracy samochodu (prędkości jazdy, drogi hamowania, czasu postoju itp.), parametrów pracy zespołów, identyfikując też kierowcę. Ma on specjalną kartę (na wzór kart bankowych), na której są wczytane, oprócz danych osobowych, informacje o czasie pracy kierowcy i objętości tankowanego paliwa. Brak karty identyfikacyjnej uniemożliwia uruchomienie samochodu. Dane z tej karty są podstawą do rozliczenia czasu pracy kierowcy i kontroli zużycia paliwa. „Czarna skrzynka" umożliwia też odczytanie takich parametrów, jak prędkość jazdy bezpośrednio przed zdarzeniem drogowym, wystąpienie faktu hamowania lub nie, stanu włączenia (lub wyłączenia) świateł zewnętrznych samochodu, stanu włączenia (lub niewłączenia) kierunkowskazów. Urządzenie to działa jeszcze przez 15 s po zaistnieniu zdarzenia drogowego rejestrując, co działo się z pojazdem w chwili zda-



Rys. 3.10. Tarcza tachografu z wykreślonymi liniami obrazującymi przebieg mierzonych parametrów

rzenia i bezpośrednio po nim. Zapisane dane są bardzo pomocne w pracy policji i opracowaniach rzeczoznawców techniki samochodowej i ruchu drogowego.

Pewien ograniczony pakiet informacji jest dotychczas również wykorzystywany przy odczytywaniu i interpretacji linii wykresów rysowanych na tarczach tachografów, które stanowią obecnie obowiązkowe (plombowane) wyposażenie samochodów ciężarowych i autobusów. Przykładowy wykres z tachografu przedstawiono na rys. 3.10.

3.6. Wymagania techniki utrzymania pojazdów w odniesieniu do konstrukcji i produkcji

Trwałość i niezawodność samochodu zależą głównie (oprócz właściwości użytych materiałów konstrukcyjnych i eksploatacyjnych) od intensywności oddziaływania takich czynników, jak tarcie i korozja. Tarcie jest związane z wewnętrznym oddziaływaniem na siebie elementów maszyn, natomiast korozja w głównej mierze jest czynnikiem oddziaływania zewnętrznego.

Zużycie cierne gotowego już produktu technicznego jakim jest między innymi samochód, może być ograniczone dzięki zastosowaniu właściwych materiałów eksploatacyjnych, głównie materiałów smarnych (oleje i smary). Burzliwy rozwój wielu dziedzin techniki i chemii umożliwia dzisiaj stworzenie materiałów konstrukcyjnych i eksploatacyjnych o wysokich parametrach i stabilnych wartościach tych parametrów, w szerokim zakresie oddziaływania temperatur i sił, pod działaniem których pracują urządzenia techniczne.

Oddziaływanie środowiska zewnętrznego na maszyny i urządzenia objawia się przede wszystkim powstawaniem zużycia korozyjnego. Przeciwdziałanie temu

rodzajowi zużycia polega na stosowaniu określonych zasad postępowania w toku eksploatacji maszyn i urządzeń. Zjawisko korozji dotyczy głównie metalicznych materiałów konstrukcyjnych. W zależności od warunków i intensywności oddziaływania czynników powodujących korozję rozróżnić można wiele jej odmian. Do głównych rodzajów korozji zalicza się korozję

- chemiczną: proces niszczenia metali, będący wynikiem bezpośredniego oddziaływania na te metale suchych gazów; szczególnie intensywnie przebiega ona w podwyższonych temperaturach lub wobec oddziaływania cieczy nie przewodzących prądu elektrycznego;
- elektrochemiczną: proces niszczenia metali, będący wynikiem przepływu ładunków elektrycznych z jednego obszaru materiału do drugiego w obecności cieczy przewodzącej prąd elektryczny; cieczą tą zazwyczaj bywa woda znajdująca się na powierzchni materiału, która zawiera w sobie rozpuszczone gazy, kwasy i sole.

Oprócz wyżej wymienionych rodzajów korozji, w elementach maszyn występują najczęściej następujące jej odmiany, określane jako korozja

- zmęczeniowa, będąca efektem zmniejszania wytrzymałości zmęczeniowej materiału w wyniku wystąpienia zjawiska karbu, wywołanego korozją międzykrystaliczną;
- międzykrystaliczna, zachodząca wzdłuż granicy ziaren materiału;
- erozja, stanowiąca efekt połączenia korozji i ścierania, wywołanego burzliwym przepływem cieczy, par i gazów;
- naprężeniowa, wywołana łącznym oddziaływaniem na materiał naprężeń rozciągających statycznych i środowiska korozyjnego;
- równomierna, w wyniku której następują jednoczesne zmiany na całej powierzchni materiału;
- wżerowa, polegająca na tym, że atak korozji następuje punktowo, w miejscach uszkodzenia zewnętrznej warstwy ochronnej.

Ze względu na fakt, że proces zużywania się samochodów rozpoczyna się już w chwili opuszczania fabryki, podejmowane są różne działania, mające ograniczyć do minimum występowanie tego zjawiska. Zmniejszenie intensywności procesów korozyjnych można uzyskać stosując różnego rodzaju pokrycia ochronne na powierzchni materiałów konstrukcyjnych, odporne na działanie korozji materiały i właściwe rozwiązania konstrukcyjne.

Powłoki ochronne stanowiące warstwę izolującą od środowiska mogą być tworzone przez różne zabiegi technologiczne na etapie produkcji samochodu, takie jak na przykład:

- zanurzanie elementów konstrukcyjnych w kąpielach łatwo topliwych metali, głównie cynku i cyny; ten rodzaj zabezpieczania powierzchni przed korozją znajduje zastosowanie w odniesieniu do blach nadwoziowych wykonanych ze stali;
- pokrywanie galwaniczne powierzchni materiałów konstrukcyjnych innymi materiałami odpornymi na działanie czynników zewnętrznych; często stosuje się pokrycie wielowarstwowe, takie jak nikiel, nikiel i chrom, nikiel, miedź i chrom;

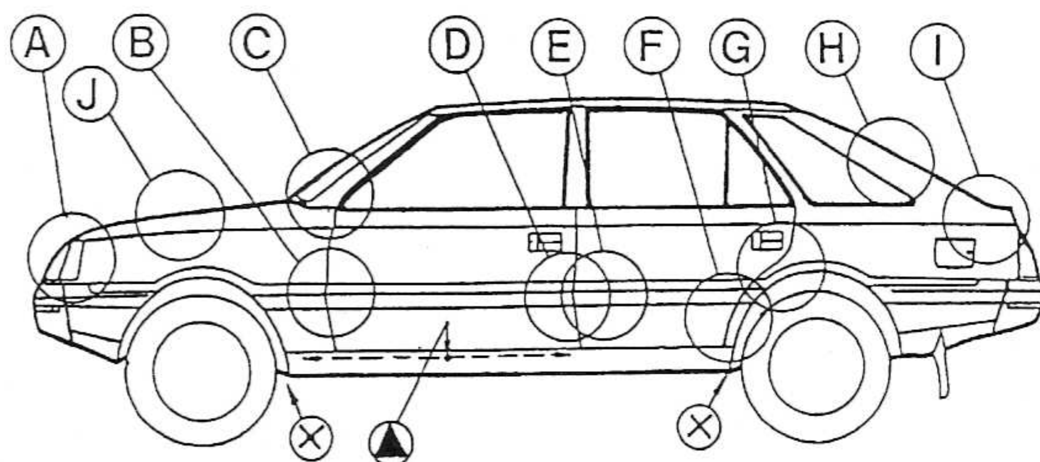
- pokrywanie chemiczne metodą tworzenia warstwy tlenków (oksydowanie) oraz stosowanie zabiegu fosfatyzacji (parkeryzacja i bonderyzacja), mających na celu wytworzenie na powierzchni materiału warstwy ochronnej zawierającej fosforany metalu;
- pokrycia lakierowe, stanowiące ostatnią, wierzchnią warstwę elementu konstrukcyjnego uzyskiwaną przy użyciu lakierów, farb, emalii i innych podobnych środków.

Stosowanie jednego (lub kilku) z powyższych zabiegów zależy przede wszystkim od warunków pracy zabezpieczonego elementu, jakie przewiduje się w przyszłości. Nie bez znaczenia jest też koszt przeprowadzania tych zabiegów.

Wymagania techniki utrzymania pojazdów samochodowych w tym zakresie dotyczą przede wszystkim dbałości o stan zabezpieczonych w produkcji powierzchni, częstego przeglądu miejsc szczególnie narażonych na uszkodzenia (podwozie, progi, nadkola, narożniki i krawędzie elementów blach nadwozia) oraz natychmiastowego uzupełniania zauważonych ubytków za pomocą szeroko dostępnych na rynku środków zabezpieczających. Szczególnego znaczenia nabierają te czynności w okresie eksploatacji jesienno-zimowo-wiosennej, kiedy korozyjne oddziaływanie wilgoci i środków utrzymania dróg jest najintensywniejsze. Ważne jest też w tym czasie częste mycie elementów pojazdu (szczególnie podwozia i dolnych partii nadwozia) oraz przechowywanie pojazdów w miejscach nie narażonych na znaczne wahania temperatury, powodujące intensyfikację procesu korozji. Podstawowe zasady utrzymania pojazdów zostały również omówione w rozdz. 1.

Odporne korozyjnie materiały konstrukcyjne są to różne metale zawierające składniki stopowe. Ponieważ jeszcze w chwili obecnej głównym materiałem konstrukcyjnym stosowanym do produkcji samochodów jest stal, poniżej omówiono tylko stosowane do niej dodatki stopowe. Głównymi dodatkami stopowymi są chrom i nikiel. Uzyskana w ten sposób niskostopowa stal chromowo-niklowa służy do produkcji elementów silników (np. zaworów). Ze względu na wysoką temperaturę, w jakiej pracują zawory wylotowe, produkuje się je z żaroodpornych stali krzemowo-chromowych lub krzemowo-chromowo-molibdenowych. Ze względu na wysoką cenę tych dodatków, w większych elementach konstrukcyjnych pojazdów (np. blachach nadwozia) jako dodatek przeciwkorozyjny jest stosowana miedź w ilościach $0{,}2 \div 0{,}5\%$. Stosowany też chrom i molibden ma jeszcze mniejszy udział procentowy, dając w efekcie zwiększenie odporności korozyjnej tak uzyskanej stali (zwiększając jednak jej cenę), a więc umożliwiając wydłużenie eksploatacji samochodu.

W omawianym tutaj aspekcie technika utrzymania ma niewielkie znaczenie, chociaż pewne czynności regulacyjne (np. kąt wyprzedzenia zapłonu, kąt wyprzedzenia wtrysku), obsługowe (szczelność układu chłodzenia, właściwe płyny chłodzące) i techniki prowadzenia pojazdu (faza rozruchu, okres rozgrzewania silnika, prawidłowe wykorzystanie przełożeń w skrzyni biegów, nieprzeciążanie pojazdu) decydują o temperaturze silnika, nie będącej bez wpływu na intensywność oddziaływania korozji na jego elementy.



natrysk bezpośredni powierzchni otwartych nadwozia i podwozia	dostęp do otworów (powierzchni) po zdemontowaniu	operacje łączone
natrysk przez otwór wiercony niekorkowany	natrysk przez otwór wiercony korkowany	kierunki natrysku
natrysk przez otwór istniejący niekorkowany	natrysk przez otwór istniejący korkowany	kierunki natrysku w profilach zamkniętych

Rys. 3.11. Przykład miejsc ochrony przestrzeni zamkniętych w nadwoziu pojazdu

Właściwe rozwiązania konstrukcyjne to przede wszystkim takie, które nie przyspieszają korozji. Zaliczyć do nich należy prawidłowy dobór różnych materiałów (brak styku elementów wykonywanych z różnych metali), eliminujący korozję elektromechaniczną. Jeśli nie można uniknąć takiego styku, rozwiązaniem może być zastosowanie przekładek nie przewodzących ładunków elektrycznych (np. tworzyw sztucznych). Duże znaczenie, zwłaszcza w nadwoziach, ma właściwy dobór połączenia blach. Elementy zgrzewane tworzą w okolicach zgrzeiny wąskie przestrzenie i zakamarki trudno dostępne dla materiałów ochronnych w czasie tworzenia pokryć, jednocześnie sprzyjając gromadzeniu się w nich wody opadowej i pochodzącej z kondensacji pary wodnej z powietrza atmosferycznego. Woda ta, ze względu na niewielkie rozmiary szczelin i brak możliwości ich dobrego przewietrzenia, długo zalega w zakamarkach intensyfikując proces korozji. Pewnym rozwiązaniem, nie zawsze możliwym do zastosowania, jest zastąpienie zgrzewania przez klejenie. W tym przypadku warstwa skleiny szczelnie wypełnia miejsca łączenia blach, uniemożliwiając penetrację wilgoci i zapewniając brak ognisk powstawania korozji. Konstrukcja elementów nadwozia powinna być pozbawiona wszelkich zamkniętych przestrzeni i zakamarków, w których mogłaby kondensować się woda. Jeżeli ze względów konstrukcyjnych muszą takie przestrzenie wystąpić, powinny wtedy być w nich wykonywane otwory wentylacyjne umożliwiające przewietrzanie.

Wymagania techniki utrzymywania w tym względzie dotyczą okresowego uzupełnienia pokryć antykorozyjnych wnętrz elementów nadwozia (przestrzenie wewnętrzne drzwi, słupki, progi) środkami ochrony przestrzeni zamkniętych dostępnymi na rynku. Na rysunku 3.11 przedstawiono miejsca ochrony przestrzeni zamkniętych nadwozia samochodu osobowego. Ważnym czynnikiem jest też utrzymanie drożności otworów odprowadzających wodę, np. z przestrzeni wewnętrznej drzwi, znajdujących się w ich dolnej części. W okresie znacznych wahań temperatur między dniem a nocą (jesień, zima, wiosna) na wolnych, wewnętrznych ścianach zbiornika paliwa kondensuje się para wodna z powietrza, a powstała woda ścieka na dno, będąc powodem częstych niedomagań w pracy układu paliwowego. Zaleceniem eksploatacyjnym w tym względzie jest stosowanie zasady pełnego zbiornika i niepozostawianie odkrytych wewnętrznych ścian zbiornika.

4 ROZDZIAŁ

Badania stanu technicznego samochodów w eksploatacji

4.1. Sprzęt diagnostyczny

4.1.1. Uwagi ogólne

Zastosowanie elektroniki w konstrukcjach współczesnych samochodów sprawia, że praktycznie niemożliwe stało się diagnozowanie ich stanu technicznego bez użycia specjalistycznych urządzeń. Z drugiej strony, same procesy diagnostyczne uległy radykalnemu uproszczeniu przez fakt, że ich istota sprowadza się do pomiarów napięć, natężeń i częstotliwości impulsów elektrycznych, niezależnie od tego, czy badania dotyczą układu zasilania, zapłonu, hamulców, czy wręcz parametrów geometrycznych ustawienia kół lub powypadkowych odkształceń nadwozia. Przyrządy wykorzystywane do tych celów różnią się głównie rodzajem i konstrukcją przyłączy wejściowych, bazując na podobnych miernikach i czytnikach, którymi głównie są uniwersalny przyrząd do elektrycznych pomiarów napięcia, natężenia i oporności lub oscyloskop albo też komputer klasy PC. Fakt ten stał się przesłanką do budowy kompleksowych, wielozadaniowych systemów diagnostycznych, opartych na współpracy jednej centralnej jednostki analizującej z rozmaitymi wymiennymi przyłączami pomiarowymi. Mogą one mieć postać

- wtyczek łączonych z samochodowymi gniazdami diagnostycznymi, które umożliwiają odbiór sygnałów elektrycznych dostarczanych przez różne systemy elektroniczne badanego pojazdu (rys. 4.1 i 4.2);
- mierników elektronicznych, przetwarzających poszczególne wielkości fizyczne na odpowiadające im elektryczne impulsy analogowe lub cyfrowe.

Pierwsze służą do diagnozowania urządzeń samochodu wyposażonych we własne elektroniczne systemy kontrolno-sterujące, drugie zaś do sprawdzania mechanizmów i instalacji mechanicznych, hydraulicznych lub pneumatycznych, pomiarów odległości, czasu, sił i ich momentów, mas, przyspieszeń i opóźnień, składu spalin, wibracji itp. Konstruowane w ten sposób kompleksowe urządzenia diagnostyczne różnią się przede wszystkim pod względem stopnia uniwersalności



Rys. 4.1. Tester DIAG 2000 do pojazdów marki PEUGEOT



Rys. 4.2. Diagnoskop ADC 2000 firmy Launch

zastosowań. Najprostsze i najmniejsze służą do kompleksowego badania tylko jednego zespołu (np. silnika), większe umożliwiają równoczesną kontrolę kilku zespołów pojazdu, największe przybierają postać skomputeryzowanych sieci, łączących różnorodne funkcje diagnostyczne, analityczne i ewidencyjne.

4.1.2. Testery zespołów

Do kompleksowej diagnostyki silników niezbędne są przyrządy sprawdzające funkcjonowanie układów tłokowo-korbowego (w tym także szczelności komór spalania), zapłonowego, rozrządu, zasilania (gaźnikowego i wtryskowego), wylotowego (z katalizatorem i sondą lambda), smarowania i chłodzenia.

Pojedyncze, klasyczne urządzenia, które służą do tego celu, działają wg odmiennych zasad fizycznych, trudnych do zintegrowania w jednym kompleksowym testerze (np. elektryczne analizatory spalin, fotooptyczne dymomierze – rys. 4.3 – manometryczne próbniki szczelności cylindrów, wakuometry do po-



Rys. 4.3. Dymomierz MDO 2 firmy MAHA z pulpitem sterującym



Rys. 4.4. Oscyloskop cyfrowy do diagnostyki układów elektronicznych (LAB SCOPE LS 2000) [58]

miaru podciśnienia w układzie dolotowym itp.). Można zjawiska pneumatyczne (pomiar szczelności cylindrów) określić metodami pośrednimi poprzez na przykład porównywanie zmniejszenia prędkości obrotowej wału korbowego na skutek odłączania zapłonu lub wtrysku paliwa w poszczególnych cylindrach albo wykorzystując sygnały elektryczne emitowane przez własne urządzenia sterujące samochodu. Wspomniane funkcje diagnostyczne można realizować za pomocą oscyloskopu [58]. Zastosowanie oscyloskopu (rys. 4.4) umożliwia śledzenie szybkozmiennych przebiegów elektrycznych. Na ekranie oscyloskopu można odczytać wykres (oscylogram) przebiegu napięcia w badanej instalacji. Pionowe wychylenia strumienia elektronów przedstawiają analogowo wartości napięcia, których biegunowość jest określana wychyleniem względem linii zerowej. Dlatego napięcie przemienne zostaje przedstawione jako linia falista, której wychylenie w stosunku do linii zerowej zmienia się na przemian w obu kierunkach. Wartości napięcia można odczytywać na skali ekranu.

Oscyloskop nadaje się nie tylko do badania układów zapłonowych, lecz także elektronicznie sterowanych układów wtryskowych, szczelności cylindrów i stanu technicznego rozmaitych elektrycznych i elektronicznych elementów osprzętu silnika.

Pełną integracją funkcji diagnostycznych w odniesieniu do samochodowego silnika spalinowego odznaczają się przyrządy elektroniczne zwane diagnoskopami. W zastosowaniu do silników ZI umożliwiają one kompleksową dia-

gnozę układów zapłonowego, wtryskowego i rozruchowego oraz analizę spalin. Do diagnozowania silników ZS (także tradycyjnych, bez elektronicznych systemów sterowania) używa się podobnych urządzeń, z oprogramowaniem przystosowanym do odmiennego zakresu pomiarów, lub wręcz tych samych diagnoskopów z dodatkowymi adapterami (np. czujnikiem piezoelektrycznym zakładanym na przewody wysokociśnieniowe lub wkręcanym do pompy wtryskowej, dymomierzem do kontroli spalin). W jednym i drugim wypadku można mierzyć kątowe pozycje dynamicznego początku tłoczenia, parametry pracy samoczynnego regulatora chwili wtrysku, prędkości obrotowej itp.

Diagnoskopy silnikowe mogą być wykonywane w postaci urządzeń stacjonarnych z monitorami oscyloskopowymi lub komputerowymi bądź też jako przyrządy przenośne, zasilane z akumulatora samochodowego (z czytnikami elektronicznymi lub ekranami ciekłokrystalicznymi) i umożliwiające przeprowadzanie badań także podczas jazdy. Wyniki pomiarów są wyświetlane na ekranach, mogą też być drukowane w formie protokołów, jeżeli urządzenie jest podłączone do drukarki komputerowej.

Diagnoskopy najnowszej generacji są wyposażone we własną pamięć magnetyczną, umożliwiającą przeprowadzanie analiz porównawczych na podstawie uzyskanych z pomiarów parametrów rzeczywistych i analogicznych parametrów wzorcowych, dostarczanych przez producentów silników (lub innych układów).

Przykładem postępującej integracji urządzeń diagnostycznych może być porównanie dwóch generacji przyrządów i metod badania amortyzatorów. Do niedawna dominowała w tej dziedzinie indywidualna kontrola amortyzatorów wymontowanych z podwozia na urządzeniu sporządzającym wykresy charakterystyk tłumienia. Obecnie upowszechniły się urządzenia zwane shocktesterami (rys. 4.5), sprawdzające równocześnie wszystkie koła lub koła tylko jednej osi.



Rys. 4.5. Shocktester 2000 firmy BOGE [58]

Sporządzane przez nie wykresy charakterystyk odnoszą się do kompletnych zawieszeń kół, a nie tylko samych amortyzatorów.

Najnowszą odmianą stanowisk do badań amortyzatorów bez ich wymontowywania z pojazdu są testery komputerowe, dokonujące tzw. próby spadania. Polega ona na gwałtownym zapadaniu się płyt pod poszczególnymi kołami i rejestrowaniu reakcji zawieszeń na tę chwilową utratę przyczepności. Wynik sumaryczny dla całego, bardzo złożonego, lecz przebiegającego błyskawicznie cyklu próby jest podawany jako procentowy poziom przyczepności bezwzględnej. Metoda ta, podobnie jak badania na shocktesterach, odnosi się do całego zawieszenia, a nie samego amortyzatora, którego wpływ na wynik próby jest jednak dominujący. Jej zaletami są [30]:

- łatwość i szybkość dokonywania pomiarów;
- uniwersalność diagnozowania, niezależna od typu i wielkości badanego pojazdu.

Urządzenia diagnostyczne działające na zasadzie shocktesterów lub próby spadania mają ograniczoną przydatność do pomiaru charakterystyk samych amortyzatorów. Z drugiej strony wykonanie indywidualnych badań amortyzatorów na tradycyjnych urządzeniach kontrolnych pociąga za sobą uciążliwość demontażu zawieszeń. Są to główne przyczyny poszukiwania doskonalszych (bardziej precyzyjnych) metod testowania zawieszeń. Najnowszym osiągnięciem w tej dziedzinie są urządzenia wykorzystujące metodę modułowej analizy drgań, w której ustawiony na płytach testera samochód jest wprawiany w drgania o częstotliwości zmieniającej się w dość szerokim zakresie, aż do wystąpienia rezonansu, pozwalającego ocenić pośrednio stopień tłumienia drgań mas resorowanych i nieresorowanych.

Typowym przykładem urządzeń diagnostycznych łączących bezpośrednio funkcje kontrolno-pomiarowe z naprawczymi mogą być nowoczesne wyważarki do kół samochodowych (rys. 4.6), wałów napędowych, tarcz sprzęgieł, hamul-



Rys. 4.6. Komputerowa wyważarka do kół C40 firmy CEMB [58]

ców itp. Ogólnie wyrównoważanie polega na korygowaniu rozkładu mas ciała wirującego, w celu zniwelowania drgań wywołanych siłami odśrodkowymi. Wyważarka diagnozująca musi zapewnić wirowanie elementu, pomiar amplitudy drgań powodowanych brakiem wyrównoważenia oraz wyznaczyć miejsca i wartości mas korygujących. Wyważarki pełniące równocześnie funkcje naprawcze są wyposażane w dodatkowe urządzenia do korekcji mas, przyrząd do mocowania ciężarków ołowianych lub wiertarkę, głowicę frezerską, spawarkę, zgrzewarkę itp.

4.1.3. Testery wielofunkcyjne

Testery wielofunkcyjne są to z reguły zestawy urządzeń diagnostycznych powstałe w wyniku rozwinięcia i rozszerzenia funkcji nowoczesnego diagnoskopu silnikowego (rys. 4.7). Składają się z komputera klasy PC, klawiatury służącej do wprowadzania poleceń lub zapisów, monitora, drukarki, stacji dyskietek (czasami napędu CD-ROM) umożliwiającej wprowadzanie dowolnych danych (parametrów wzorcowych, specjalnych programów pomiarowych, danych ewidencyjnych klientów, kartotek pojazdów itp.). Tego rodzaju urządzenia najnowszej generacji są zdalnie sterowane (obsługiwane), za pomocą pilota bezprzewodowego.

Standardowe wyposażenie obejmuje: oscyloskop komputerowy, analizator spalin do silników ZI lub dymomierz (albo oba te urządzenia), uniwersalny tester silników ZI lub ZS (bądź obydwa), czytnik samochodowych kodów samodiagnozy, uniwersalny miernik elektryczny (do pomiaru napięć, natężeń i oporności) oraz zestaw sond i czujników przeznaczonych do

- ustalania chwili zapłonu lub początku wtrysku (silniki ZS);
- ustalania GMP tłoków;
- stroboskopowego pomiaru kąta wyprzedzenia zapłonu lub wtrysku;
- pomiaru temperatury oleju w układzie smarowania.

Takie wyposażenie umożliwia diagnozowanie nie tylko silników ZI i ZS wraz z ich osprzętem (przerywaczowe, bezprzerywaczowe i elektroniczne układy zapłonowe, układy zasilania z gaźnikami zwykłymi i elektronicznymi, mechanicznymi i elektronicznymi urządzeniami wtrys-



Rys. 4.7. Wielofunkcyjne centrum diagnostyczne VISA firmy TECNOTEST [58]

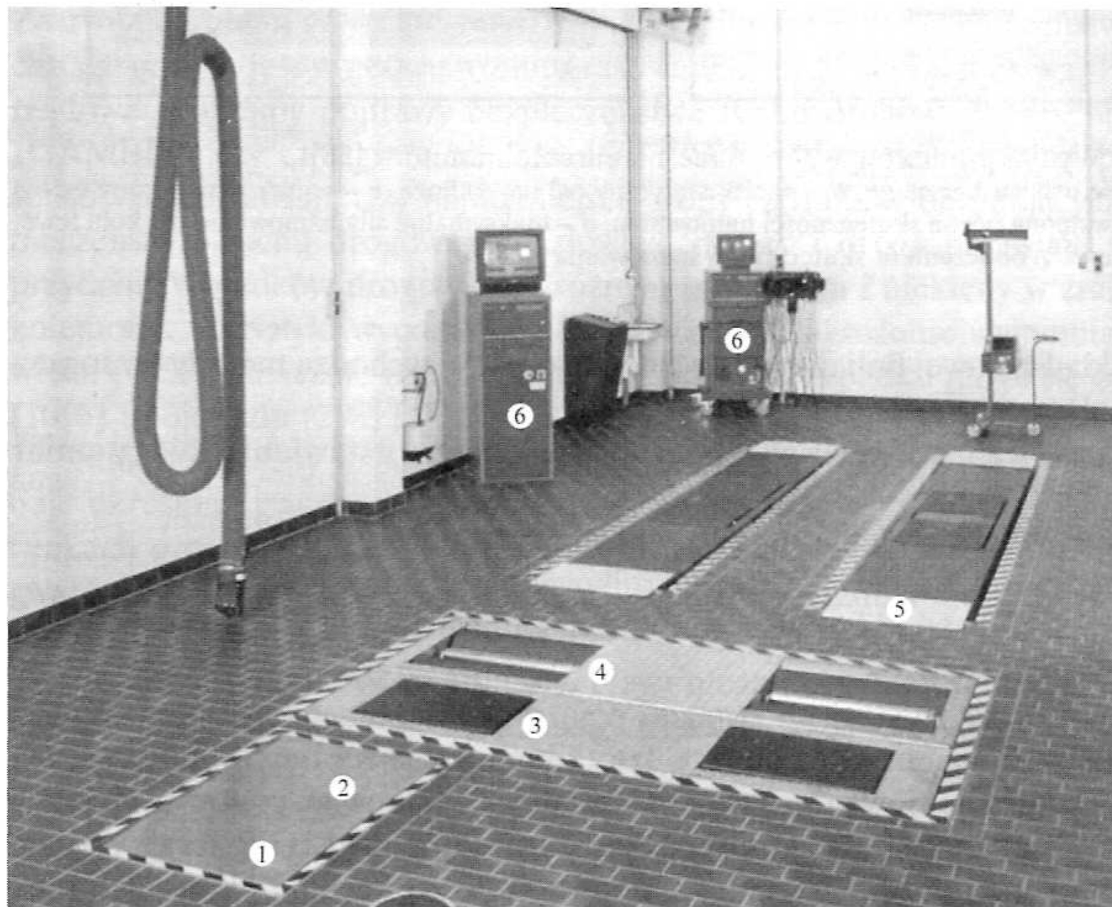
kowymi, sondy lambda, elektroniczne układy sterowania silników ZI i ZS), lecz także kontrolę stanu innych zespołów, takich jak:

- samochodowe systemy bezpieczeństwa, ekonomii i stabilizacji ruchu (ABS, ASR, ESP itp.);
- elektroniczne układy sterujące sprzęgieł i skrzyń biegów;
- instalacje elektryczne wraz z wszelkimi podłączonymi do nich odbiornikami.

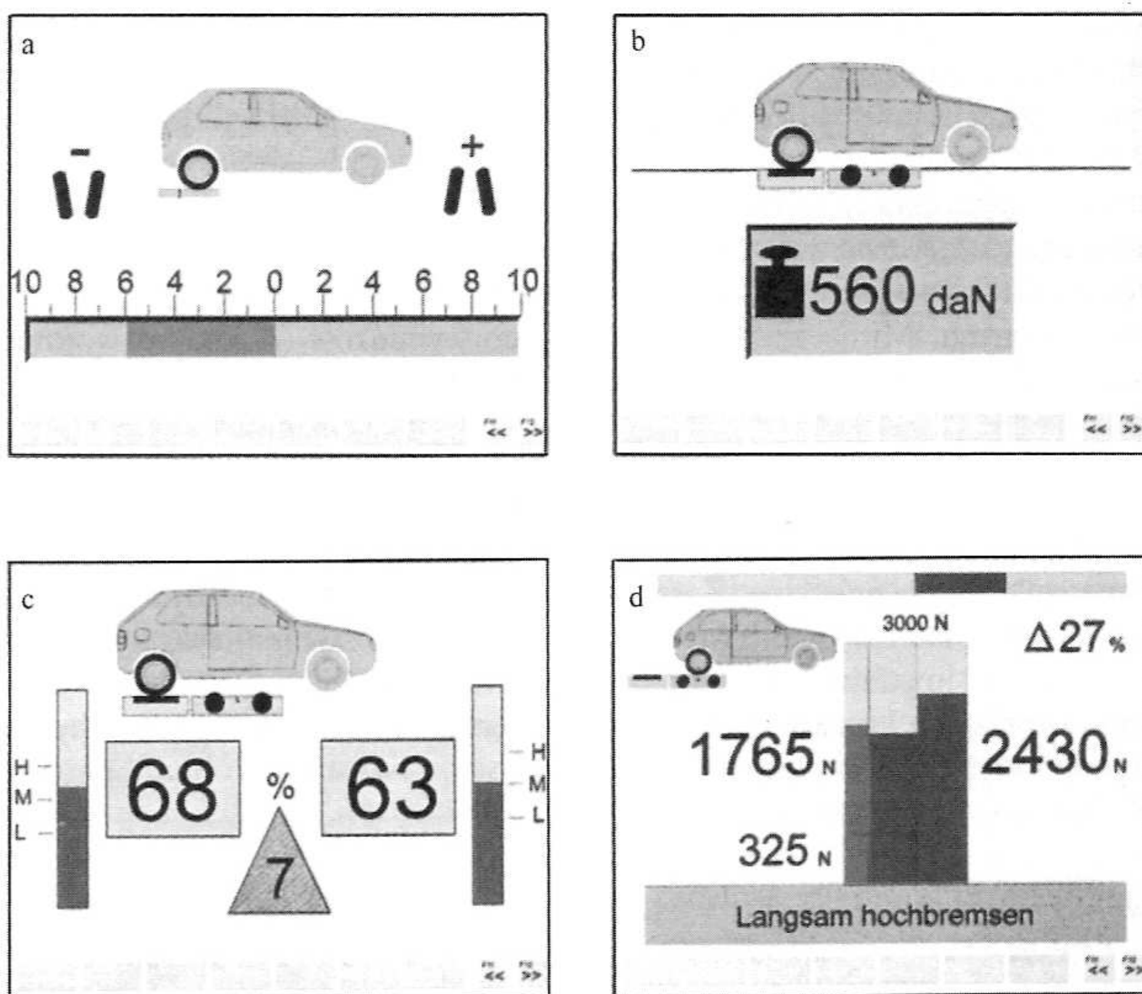
Obecnie testery wielofunkcyjne (multitestery) są wykonywane także w wersjach przenośnych. Mimo zminiaturyzowanych wymiarów (dzięki rozwojowi elektroniki) dysponują pełnym zakresem funkcji diagnostycznych.

4.1.4. Linie diagnostyczne

Tradycyjnie do badań stanu technicznego podwozi wykorzystywano osobne testery i mierniki jednofunkcyjne. Zastosowanie technik elektronicznych pozwoliło na stopniową ich integrację we wspólne linie diagnostyczne (rys. 4.8 i 4.9). Urządzenia te są już dzisiaj na tyle popularne, że badanie stanu technicznego podwozia w stacjach kontroli pojazdów czy warsztatach naprawczych odbywa się w sposób szybki i kompleksowy.



Rys. 4.8. Linia diagnostyczna SDL 300 firmy BOSCH [58]
1 – płyta kompensacyjna, *2* – płyta do pomiaru uślizgu bocznego, *3* – płyta do badań amortyzatorów, *4* – urządzenie rolkowe do badania hamulców, *5* – podnośnik do kontroli wzrokowej podwozia, *6* – jednostka sterująca z komputerem



Rys. 4.9. Wyniki pomiarów wyświetlane na ekranie monitora [58]
a – wartość uślizgu bocznego, *b* – nacisk statyczny osi na podłoże, *c* – nacisk dynamiczny osi na podłoże i wstępna ocena skuteczności hamowania, *d* – maksymalne siły hamowania dla koła lewego i prawego, z obliczeniem skuteczności hamowania

W skład typowej linii diagnostycznej najczęściej wchodzą moduły do sprawdzania lub pomiaru

- ślizgu bocznego, czyli wstępnej ogólnej oceny ustawienia kół (pomiar w m/km);
- skuteczności tłumienia drgań zawieszenia (amortyzatorów);
- skuteczności hamowania (tester rolkowy lub płytowy);
- luzów w układzie kierowniczym i zawieszeniach;
- ustawienia świateł.

W państwowych stacjach kontroli pojazdów linie diagnostyczne wyposaża się w analizator spalin i dymomierz. Istotą kompleksowej linii do podwozi nie jest jednak kompleksowa dostawa poszczególnych stanowisk kontrolnych przez jednego producenta ani zwarte ich rozlokowanie przestrzenne, lecz wspólne, scentralizowane oprogramowanie komputerowe. Przeważnie opiera się ono na standardowym programie Microsoft Windows, dzięki czemu poszczególne urządzenia, jak i cała linia dają się łatwo włączać do istniejących sieci komputerowych lokalnych lub powszechnych.

4.2. Uwarunkowania prawne dotyczące badań technicznych pojazdów samochodowych

4.2.1. Wpływ stanu technicznego pojazdu na bezpieczeństwo ruchu

Lawinowy rozwój motoryzacji w Polsce jest faktem. Spełniają się prognozy przyrostu pojazdów samochodowych zarówno w liczbach bezwzględnych, jak również wskaźnikach zmotoryzowania społeczeństwa.

Rozwój motoryzacji jest miernikiem poprawy poziomu życia społeczeństwa oraz rozwoju gospodarczego całego kraju. Jest jednak również ogromnym zagrożeniem dla bezpieczeństwa ruchu drogowego, w konsekwencji dla każdego z nas.

Człowiek – pojazd – droga to trzy podstawowe elementy decydujące o tym bezpieczeństwie. Niestety, wraz z ogromnym przyrostem liczby pojazdów w Polsce, nie postępuje tak dynamiczny rozwój infrastruktury technicznej i drogowej. Również przygotowanie społeczeństwa do korzystania z dobrodziejstw cywilizacyjnych jest bardzo często niewystarczające i nie nadąża za postępem technicznym.

Stan bezpieczeństwa na polskich drogach jest z roku na rok gorszy. W zastraszającym tempie zwiększa się liczba wypadków i kolizji w ruchu drogowym. Zatrważające są statystyki wypadkowe. Od kilku lat stan bezpieczeństwa w ruchu drogowym jest w centrum zainteresowania całego społeczeństwa. Powstają rządowe programy poprawy bezpieczeństwa ruchu drogowego, np. takie jak: „GAMBIT" czy „Program na lata 1997–2001". Wszystkie głosy w podobny sposób przedstawiają trzy najważniejsze grupy czynników decydujących o bezpieczeństwie ruchu drogowego. Człowiek, pojazd i droga pojawiają się jako przyczyny wypadków drogowych z różnym nasileniem i niekiedy w zmienionej kolejności. Statystyki wypadków jako największe zagrożenie wymieniają człowieka (76%). Znacznie rzadziej jako o przyczynie wypadku mówi się o drodze (10%) i pojeździe (2%) [5].

Stan techniczny współczesnego pojazdu samochodowego w stanie nowym daje określoną gwarancję prawidłowego zachowania się w ekstremalnych warunkach drogowych. Oczywiście żaden konstruktor i producent nie może zagwarantować całkowitego bezpieczeństwa ruchu pojazdu w warunkach ignorowania podstawowych praw fizyki.

Pojazd w miarę zwiększania przebiegu ulega normalnemu zużyciu eksploatacyjnemu. Poszczególne mechanizmy i układy tracą swoją pełną sprawność techniczną. Zużyciu ulegają wszystkie elementy pojazdu. Ponadto cały pojazd ulega stopniowo korozji, tracąc swoją pierwotną, konstrukcyjnie założoną wytrzymałość. Dodatkowo na stan techniczny pojazdu wpływają uszkodzenia wypadkowe oraz sposób i jakość wykonywanych napraw powypadkowych.

Ponadto nie bez wpływu na stan techniczny pojazdu są naprawy wykonywane przez kierowców lub właścicieli pojazdów w warunkach „domowych".

Panuje przekonanie, że na ogólnie zły stan bezpieczeństwa polskiego ruchu drogowego składa się przede wszystkim

- nieskuteczne egzekwowanie obowiązującego prawa drogowego;
- niski poziom edukacji motoryzacyjnej i ogólnie pojętej kultury technicznej;
- niski poziom bezpieczeństwa biernego, charakterystyczny dla znacznej części pojazdów poruszających się po naszych drogach;
- zły stan wielu dróg oraz niewłaściwe ich wyposażenie;
- niedostateczna techniczna weryfikacja pojazdów przed dopuszczeniem ich do ruchu drogowego;
- słabe wyposażenie i organizacja służb ratowniczych; stan techniczny pojazdów ma znacznie większy wpływ na liczbę wypadków niż wynika to ze statystyk policji.

Najczęściej winą za powstanie wypadku obarcza się człowieka. W rzeczywistości nawet w 20% wypadków do ich zaistnienia przyczynia się zły stan techniczny pojazdu [5].

4.2.2. Akty prawne regulujące przeprowadzanie badań technicznych pojazdów

W Polsce jest obowiązkowe przeprowadzanie okresowych badań technicznych pojazdów. Zapis prawny w tym zakresie jest zawarty w ustawie „Prawo o ruchu drogowym". Artykuły 66 do 70 określają warunki techniczne, które powinny spełniać pojazdy dopuszczone do ruchu, artykuły 71 do 80 określają warunki dopuszczenia pojazdów do ruchu, a z kolei artykuły 81 do 86 określają obowiązek przeprowadzania badań technicznych pojazdów.

Obowiązujące akty prawne wykonawcze regulujące przeprowadzanie obowiązkowych badań technicznych to:

- rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z 1 kwietnia 1999 r. w sprawie warunków technicznych pojazdów oraz zakresu ich niezbędnego wyposażenia (DzU nr 44 z 15 maja 1999 r., poz. 432);
- rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z 1 kwietnia 1999 r. w sprawie zakresu i sposobu przeprowadzania badań pojazdów zabytkowych i pojazdów marki „SAM" co do zgodności z warunkami technicznymi, wzorów dokumentów związanych z tymi badaniami oraz jednostek upoważnionych do przeprowadzania tych badań (DzU nr 44 z 15 maja 1999 r., poz. 433);
- rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z 19 czerwca 1999 r. w sprawie rejestracji i oznaczania pojazdów (DzU nr 59 z 1 lipca 1999 r., poz. 632 ze zmianami DzU nr 25 z 7 kwietnia 2000 r., poz. 305);
- rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z 7 września 1999 r. w sprawie zakresu i sposobu przeprowadzania badań technicznych pojazdów oraz wzorów dokumentów przy tym stosowanych (DzU nr 81 z 13 października 1999 r., poz. 917);
- rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z 7 września 1999 r. w sprawie szczegółowych wymagań w stosunku do stacji kontroli pojazdów (DzU nr 81 z 13 października 1999 r., poz. 918 ze zmianami DzU nr 20 z 24 marca 2000 r., poz. 252);

- rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z 7 września 1999 r. w sprawie szczegółowych wymagań w stosunku do diagnostów (DzU z 13 października 1999 r., poz. 919);
- rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z 7 października 1999 r. w sprawie homologacji pojazdów (DzU nr 91 z 10 listopada 1999 r., poz. 1039);
- rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z 20 kwietnia 2000 r. w sprawie wysokości opłat za przeprowadzenie badań technicznych pojazdów (DzU nr 38 z 12 maja 2000 r., poz. 436) [5].

4.2.3. Obowiązkowe badania techniczne

Obowiązkowe badania techniczne pojazdów dzieli się na [5]
- okresowe;
- pierwsze:
  - pojazdu przeznaczonego do przewozu towarów niebezpiecznych,
  - taksówki osobowej,
  - pojazdu uprzywilejowanego,
  - pojazdu zarejestrowanego po raz pierwszy za granicą;
- dodatkowe pojazdu skierowanego przez organ kontroli ruchu drogowego w razie uzasadnionego przypuszczenia, że zagraża bezpieczeństwu ruchu lub narusza wymagania ochrony środowiska, a w szczególności:
  - co do którego zachodzi podejrzenie, że nie spełnia określonych warunków technicznych, o których mowa w ustawie i rozporządzeniu,
  - pojazdu uszkodzonego w kolizji, wypadku drogowym;
- dodatkowe pojazdu skierowanego przez starostę w razie uzasadnionego przypuszczenia, że zagraża bezpieczeństwu ruchu lub narusza wymagania ochrony środowiska, a w szczególności:
  - co do którego zachodzi podejrzenie, że nie spełnia określonych warunków technicznych, o których mowa w ustawie i rozporządzeniu,
  - pojazdu zarejestrowanego po raz pierwszy przez organy sił zbrojnych, jednostki wojskowe podporządkowane ministrowi spraw wewnętrznych i administracji, policję, Urząd Ochrony Państwa i straż graniczną, a rejestrowanego ponownie przez starostę,
  - zgłoszonego do rejestracji, a uszkodzonego w kolizji, wypadku drogowym lub innym,
  - po zmianie stanu faktycznego wymagającego zmiany danych technicznych zamieszczonych w dowodzie rejestracyjnym (tj. rodzaju pojazdu, rodzaju nadwozia, przeznaczenia, masy własnej, dopuszczalnej ładowności, liczby miejsc, pojemności silnika, dopuszczalnej masy całkowitej, dopuszczalnej masy całkowitej ciągniętej przyczepy, dopuszczalnego nacisku osi),
  - po zmianie stanu faktycznego wymagającego zmiany niektórych danych identyfikacyjnych zamieszczonych w dowodzie rejestracyjnym, tj. po zmianie numeru identyfikacyjnego (numeru nadwozia lub podwozia – ramy);

- dodatkowe pojazdu, w którym dokonano montażu instalacji do zasilania gazem;
- dodatkowe pojazdu, który ma być używany jako taksówka osobowa lub bagażowa;
- dodatkowe pojazdu, który ma być używany jako przewożący towary niebezpieczne;
- dodatkowe pojazdu, który ma być używany jako uprzywilejowany.

Największą liczbę badań stanowią badania okresowe, które w odniesieniu do zdecydowanej większości pojazdów powinny być przeprowadzane corocznie przed upływem roku od poprzedniego badania technicznego.

Dla dużej grupy pojazdów obowiązkowe badanie stanu technicznego stanowi jedyny przegląd stanu technicznego.

Okresowe badanie techniczne polega na sprawdzeniu

- zgodności faktycznych danych pojazdu z zapisami w dowodzie rejestracyjnym lub odpowiadającym mu dokumencie, dotyczącymi tożsamości i danych technicznych pojazdu, a także prawidłowości i stanu tablic rejestracyjnych;
- stanu technicznego ogumienia;
- prawidłowości działania, ustawienia i parametrów świetlnych świateł zewnętrznych;
- stanu technicznego, skuteczności i równomierności działania hamulców;
- prawidłowości działania urządzeń sygnalizacyjnych;
- prawidłowości działania układu kierowniczego, stanu technicznego jego połączeń oraz wartości luzu koła kierownicy;
- stanu technicznego zawieszenia;
- prawidłowości ustawienia i zamocowania kół jezdnych;
- stanu technicznego nadwozia, podwozia i ich osprzętu oraz przedmiotów wyposażenia;
- stanu technicznego układu wylotowego, a w uzasadnionych wypadkach na pomiarze poziomu hałasu zewnętrznego na postoju;
- emisji zanieczyszczeń gazowych lub zadymienia spalin;
- spełnienia warunków dodatkowych dla pojazdów określonych w rozporządzeniu.

Lista rodzajów badań przewidzianych do wykonywania w stacjach kontroli pojazdów jest następująca [22]:

- okresowe badanie techniczne pojazdu:
  - standard,
  - przeznaczonego do przewozu towarów niebezpiecznych,
  - taksówki osobowej i bagażowej,
  - uprzywilejowanego,
  - przystosowanego do zasilania gazem;
- pierwsze badanie techniczne pojazdu:
  - przeznaczonego do przewozu towarów niebezpiecznych,
  - taksówki osobowej,
  - uprzywilejowanego,
  - zarejestrowanego po raz pierwszy za granicą;

- dodatkowe badanie techniczne pojazdu skierowanego przez organ kontroli ruchu drogowego w razie uzasadnionego przypuszczenia, że zagraża bezpieczeństwu ruchu lub narusza wymagania ochrony środowiska, a w szczególności:
  - co do którego zachodzi podejrzenie, że nie spełnia określonych warunków technicznych, o których mowa w ustawie i rozporządzeniu,
  - uszkodzonego w kolizji, wypadku drogowym;
- dodatkowe badanie techniczne pojazdu skierowanego przez starostę w razie uzasadnionego przypuszczenia, że zagraża bezpieczeństwu ruchu lub narusza wymagania ochrony środowiska, a w szczególności:
  - co do którego zachodzi podejrzenie, że nie spełnia określonych warunków technicznych, o których mowa w ustawie i rozporządzeniu,
  - pojazdu zarejestrowanego po raz pierwszy przez organy sił zbrojnych, jednostki wojskowe podporządkowane ministrowi spraw wewnętrznych i administracji, policję, Urząd Ochrony Państwa i straż graniczną, a rejestrowanego ponownie przez starostę,
  - zgłoszonego do rejestracji, a uszkodzonego w kolizji, wypadku drogowym lub innym,
  - po zmianie stanu faktycznego wymagającego zmiany danych technicznych zamieszczonych w dowodzie rejestracyjnym (tj. rodzaju pojazdu, rodzaju nadwozia, przeznaczenia, masy własnej, dopuszczalnej ładowności, liczby miejsc, pojemności silnika, dopuszczalnej masy całkowitej, dopuszczalnej masy całkowitej ciągniętej przyczepy, dopuszczalnego nacisku osi),
  - po zmianie stanu faktycznego wymagającego zmiany niektórych danych identyfikacyjnych zamieszczonych w dowodzie rejestracyjnym, tj. po zmianie numeru identyfikacyjnego (numeru nadwozia lub podwozia – ramy);
- pozostałe dodatkowe badanie techniczne pojazdu:
  - w którym zamontowano instalację do zasilania gazem,
  - który ma być używany jako taksówka osobowa lub bagażowa,
  - który ma być używany jako przewożący towary niebezpieczne,
  - który ma być używany jako uprzywilejowany;
- ponowne sprawdzenie mechanizmów i zespołów w pojeździe, w którym stwierdzono usterki w trakcie badań technicznych w zakresie:
  - skuteczności i równomierności działania hamulców,
  - ustawienia i natężenia świateł drogowych i świateł mijania,
  - połączeń układu kierowniczego oraz jałowego ruchu koła kierownicy, luzów w zawieszeniu,
  - toksyczności spalin,
  - poziomu hałasu,
  - geometrii kół jednej osi,
  - działania amortyzatorów jednej osi,
  - wszystkich innych usterek łącznie;
- badanie techniczne autobusu, którego dopuszczalna prędkość na autostradzie i drodze ekspresowej wynosi 100 km/h;

- sprawdzenie spełniania dodatkowych warunków technicznych dla niektórych pojazdów oraz:
  - prawidłowości przystosowania pojazdu silnikowego do ciągnięcia przyczepy,
  - czy pojazd odpowiada dodatkowym warunkom technicznym dla pojazdów przeznaczonych do wykonywania czynności na drodze,
  - czy pojazd odpowiada dodatkowym warunkom technicznym wymaganym dla pojazdów ciężarowych przewożących osoby,
  - czy pojazd odpowiada dodatkowym warunkom technicznym wymaganym dla pojazdów przeznaczonych do nauki jazdy i egzaminowania,
  - czy pojazd odpowiada dodatkowym warunkom technicznym wymaganym dla autobusu miejskiego regularnej komunikacji publicznej,
  - nadanie i wykonanie lub ustalenie numeru nadwozia,
  - nadanie i wykonanie lub ustalenie numeru silnika,
  - wykonanie tabliczki,
  - ustalenie podstawowych (określanych w dowodzie rejestracyjnym) danych technicznych pojazdu,
  - sporządzenie opinii (na wniosek właściciela pojazdu) do indywidualnego wniosku o odstępstwo od warunków technicznych;
- wyjaśnianie wątpliwości i rozpatrywanie ewentualnych sporów, reklamacje;
- badanie pojazdu marki „SAM" co do zgodności z warunkami technicznymi:
  - przyczepa o dopuszczalnej masie całkowitej do 3,5 t,
  - ciągnik rolniczy o masie własnej do 1500 kg.

Powyższe badania są przeprowadzane w stacjach kontroli pojazdów, wśród których są:

- Okręgowa stacja kontroli pojazdów (O-SKP);
- Stacja kontroli pojazdów o podstawowym zakresie badań pojazdów (P-SKP);
- Stacja kontroli pojazdów o podstawowym zakresie badań pojazdów rozszerzonym o dodatkowe badania (R-SKP):
  - pojazdów do przewozu towarów niebezpiecznych,
  - pojazdów przystosowanych do zasilania gazem,
  - pojazdów zarejestrowanych po raz pierwszy za granicą (pierwsze badanie techniczne),
  - pojazdów skierowanych przez organ kontroli ruchu drogowego lub starostę,
  - okresowe pojazdu marki „SAM",
  - nadawanie i wybijanie numerów na nadwoziach (podwoziach – ramach), silnikach pojazdów oraz wykonywanie tabliczek zastępczych.

5 ROZDZIAŁ

Zaplecze techniczne transportu samochodowego

5.1. Wprowadzenie

Ogół środków niezbędnych do zapewnienia prawidłowej eksploatacji technicznej pojazdów samochodowych należy rozumieć jako zaplecze techniczne transportu samochodowego, na które składają się:
- teren i plac;
- pomieszczenia;
- urządzenia i narzędzia;
- zaopatrzenie (niezbędne do realizacji całego procesu eksploatacji);
- wykwalifikowani pracownicy (wykonujący zróżnicowane czynności ściśle związane z procesem eksploatacji pojazdów).

Podstawowe kierunki rozwoju zaplecza technicznego transportu samochodowego to obniżenie kosztów eksploatacji, przedłużenie czasu eksploatacji pojazdów, zwiększenie ich niezawodności w trakcie użytkowania, przewidywanie ewentualnych przypadkowych awarii i przeciwdziałanie im. Awarie, jeżeli nie są wykryte dostatecznie wcześnie, powodują wysokie koszty napraw i dezorganizują realizację zadań przewozowych [20].

Do zakładu technicznego zaplecza motoryzacji zalicza się odpowiednio wykonane i wyposażone obiekty, przeznaczone do przechowywania, zaopatrywania, obsługi technicznej oraz naprawy pojazdów samochodowych. Są to:
- parkingi, garaże i inne miejsca przechowywania pojazdów mechanicznych;
- stacje paliw, zaopatrujące pojazdy w paliwa, oleje, smary i płyny techniczne;
- publiczne stacje obsługi, tzw. obiekty zaplecza technicznego ogólnego użytku, przeznaczone do wykonywania obsługi technicznej oraz określonych napraw pojazdów samochodowych, a ponadto zajmujące się sprzedażą części, akcesoriów, paliw i smarów;
- warsztaty specjalizowane, przeznaczone do wykonywania określonych czynności naprawczych;

- zajezdnie, przeznaczone do wykonywania obsługi technicznej i napraw oraz zaopatrywania i przechowywania pojazdów, a także do administrowania pojazdami samochodowymi należącymi do określonego gospodarstwa samochodowego;
- zakłady naprawy pojazdów samochodowych, silników lub zespołów, przeznaczone odpowiednio do wykonywania kompleksowych napraw głównych pojazdów, napraw głównych silników lub napraw zespołów zamiennych do pojazdów samochodowych [39].

5.2. Stacje obsługi technicznej, ich rodzaje i zakres prac

Stacje obsługi samochodów są to obiekty, których zadaniem jest wykonywanie regulacji, konserwacji, kosmetyki oraz napraw bieżących z wymianą części i zespołów. Ta grupa zakładów charakteryzuje się dużym przedziałem liczby stanowisk, od jednego do kilkudziesięciu, oraz programu, od obsług kosmetycznych i konserwacyjnych, po naprawy o różnym zakresie. Mogą mieć charakter publiczny i obsługiwać wszystkie zgłaszające się samochody lub ograniczony do obsługi taboru własnego (są to zamknięte zakłady obsługujące własny tabor transportowy). W zależności od struktury sieci transportu, rodzaju usług transportowych, rodzaju eksploatowanego taboru i innych czynników, różne są wielkości i programy pracy warsztatów oraz stacji obsługi przy zajezdniach, różne systemy organizacji procesów technologicznych i przechowywania taboru. Podstawowym zadaniem produkcyjnym zajezdniowej stacji obsługi jest utrzymywanie w maksymalnej gotowości technicznej, zaopatrywanie w materiały pędne, ogumienie i części zamienne, przechowywanie w okresach przerw w eksploatacji i zarządzanie eksploatacją taboru.

Odrębną grupą stacji obsługi samochodów są stacje typu przedstawicielskiego (dealerskie), tzn. takie, których zadaniem jest sprzedaż samochodów produkowanych przez określoną firmę lub prowadzonych przez określoną organizację przemysłowo-handlową oraz wykonywanie obsług gwarancyjnych i pogwarancyjnych. Stacje takie prowadzą magazyny części zamiennych na potrzeby własnego programu sprzedaży i obsługi oraz sklepy sprzedaży części zamiennych i akcesoriów [29].

Stacje obsługi, ze względu na zakres wykonywanych prac obsługowo-naprawczych, dzielą się na stacje o pełnym zakresie pracy i stacje o ograniczonym zakresie pracy. Stacje obsługi technicznej o pełnym zakresie pracy wykonują wszystkie rodzaje obsług technicznych i napraw bieżących, a niekiedy w granicach technicznie i ekonomicznie uzasadnionych wykonują również naprawy główne pojazdów lub silników. Stacje obsługi technicznej o ograniczonym zakresie pracy wykonują obsługi techniczne i naprawy bieżące w zakresie określonym liczbą obsługiwanych przez daną stację pojazdów oraz wyposażeniem warsztatów i kwalifikacjami zatrudnionego personelu [39].

Miejsce, w którym są sprzedawane samochody, nazywane punktem dealerskim, jest też często określane jako „salon samochodowy”. Ta nazwa oddaje

nieodzowny w gospodarce rynkowej charakter instytucji, w której następuje kontakt klienta z drogim produktem. Punkt dealerski powinien już z zewnątrz cechować się wygodnym dojazdem i dobrą widocznością, mieć odpowiedni parking dla klientów i wyznaczoną strefę przyjmowania samochodów do przeglądów, obsługi i napraw. Budynek główny powinien mieścić salon odpowiedniej wielkości, z dobrym oświetleniem, i zaplecze z dobrymi warunkami do pracy oraz sprawną komunikacją wewnętrzną. Działalność firmy musi być zgodna z przepisami o ochronie środowiska oraz bhp i ppoż.

W skład placówki zwanej salonem wchodzą zwykle:
- sala ekspozycji i sprzedaży samochodów;
- serwis obsługi samochodów;
- działy sprzedaży: części zamiennych, akcesoriów i wyposażenia dodatkowego, kosmetyków samochodowych;
- punkt wymiany opon samochodowych (z wyrównoważaniem);
- warsztat napraw blacharskich;
- lakiernia samochodowa;
- punkt montażu urządzeń zabezpieczających przed kradzieżą (immobilizerów, autoalarmów, blokad mechanicznych);
- pomieszczenia administracyjno-biurowe i zaplecze socjalne;
- parking dla klientów;
- magazyn.

Placówka powinna mieć określoną liczbę stanowisk naprawczych, ustaloną na podstawie przewidywanej rocznej sprzedaży nowych samochodów oraz prognozowanej liczby klientów w serwisie. Nie da się tego obliczyć dokładnie, więc założenia wstępne trzeba ustalać z pewną rezerwą.

Ogólnie w średniej wielkości punkcie dealerskim dla dowolnej marki samochodów przewiduje się następujące stanowiska:
- przyjmowania samochodów do naprawy i ustalania jej zakresu;
- naprawcze (z podnośnikami dwukolumnowymi);
- mycia samochodów;
- diagnostyki podwoziowej;
- diagnostyki silnika;
- elektrotechniki-elektroniki (zwykle na stanowisku tym prowadzi się również obsługę klimatyzatorów);
- montażu urządzeń zabezpieczających przed kradzieżą oraz dodatkowego wyposażenia samochodów;
- zespołownię.

W obiekcie powinien się znajdować magazyn części wymiennych, akcesoriów i części gwarancyjnych oraz magazyn olejów. Średniej wielkości placówka powinna mieć również narzędziownię.

Punkt dealerski może realizować następujące zadania:
- sprzedaż nowych samochodów i oryginalnych części zamiennych oraz akcesoriów;
- obsługę przedsprzedażną, gwarancyjną i pogwarancyjną samochodów danej marki;

- sprzedaż samochodów używanych (komis), ułatwiającą ich właścicielom kupno nowych pojazdów.

Właściwe prowadzenie działalności handlowej daje dobre wyniki pod warunkiem

- utrzymywania wymaganej sprawności, jakości i dobrej organizacji firmy;
- utrzymywania funkcjonalności, estetyki budynków i pomieszczeń oraz ich otoczenia;
- zapewnienia kultury obsługi;
- prowadzenia działalności na poziomie zadowalającym klientów;
- prawidłowości stosowanych procedur sprzedaży i obsługi oraz ich zgodności z przyjętymi ustaleniami;
- prawidłowego prowadzenia magazynu części zamiennych (wyłącznie oryginalnych);
- rzetelnych rozliczeń finansowych;
- prowadzenia dokumentacji sprzedaży indywidualnej i zbiorowej oraz serwisu zgodnie z zaleceniami danej marki;
- prowadzenia magazynu części i akcesoriów;
- prowadzenia prawidłowej procedury rozliczeń gwarancyjnych;
- komputeryzacji punktu dealerskiego zgodnie z wymaganiami danej marki.

Autoryzowany dealer jest zobowiązany do posiadania oznaczeń identyfikacyjnych zewnętrznych i wewnętrznych, wykonanych zgodnie z wymaganiami danej marki.

Jakość napraw wykonywanych w serwisie wpływa bezpośrednio na obraz autoryzowanego dealera, jak również ma istotne znaczenie dla rentowności firmy. Od serwisu zależeć będzie zadowolenie klienta oraz jego wierność marce. Klient chce serwisować samochód tam, gdzie go kupił, a kupuje najczęściej u dealera, który ma dobry serwis. Poziom techniczny wyposażenia serwisu, wygląd punktu serwisowego i profesjonalizm pracowników powinny być głównymi czynnikami kształtującymi obraz danej marki, budowany zawsze na podstawie samego wyrobu i poziomu obsługi serwisowej.

Każdy podmiot gospodarczy wymaga zorganizowania, czyli dokonania podziału pracy pomiędzy tworzone komórki organizacyjne i stanowiska. Zakładana wydajność poszczególnych komórek firmy jest ustalana na podstawie przewidywanej ilości sprzedawanych i obsługiwanych samochodów. Ustala się przy tym także proporcje między liczbą pracowników bezpośrednio i pośrednio „produkcyjnych". Ktoś musi sprzątać, ktoś obsługiwać klientów w salonie i serwisie, załatwiać reklamacje, gwarancje, sprzedawać i magazynować części zamienne i akcesoria, naprawiać samochody itd.

Na podstawie badań przeprowadzanych w Polsce i na świecie ustalono najważniejsze oczekiwania klientów salonu samochodowego połączonego z prowadzonym serwisem [30]. Są to kolejno:

- jakość wykonywanych usług;
- kompetencje techniczne personelu;
- zdolność do eliminowania usterek;
- szybkość przyjmowania pojazdów do naprawy;

- uprzejmość i dyspozycyjność personelu, umiejętność i chęć wysłuchania klienta;
- prawidłowe stosowanie gwarancji;
- łatwy kontakt telefoniczny, dostępność rezerwowania terminów;
- zapewnienie części zamiennych;
- estetyka placówki (w tym także wygląd personelu technicznego);
- dogodne godziny otwarcia, terminowość usług, skrócony do minimum czas „przetrzymywania" samochodu w serwisie i przejrzystość rachunków.

Na rysunku 5.1 przedstawiono ogólny widok karty służbowej do umieszczenia w kartotece klienta.

Ankieta taka daje ogólny obraz, jak klient spostrzega serwis po wykonanej naprawie. W momencie przyjęcia klient musi być natychmiast wysłuchany przez wyznaczony personel, a także zaproszony do poczekalni. Diagnoza usterek powinna być wykonana w jego obecności. Najlepiej, gdy przyjmowanie samochodów do naprawy odbywa się po wcześniejszym umówieniu wizyty osobiście lub telefonicznie. Umawiania klientów powinien dokonywać doradca serwisowy dysponujący elementarną wiedzą na temat czasu trwania poszczególnych operacji oraz możliwości technicznych poszczególnych stanowisk. Taka organizacja pracy serwisu pozwoli w sposób najbardziej efektywny wykorzystać stanowiska. Warto przy tym pamiętać, że każdy klient oczekuje szybkich i skutecznych działań, lubi być traktowany z należytym szacunkiem. Zapłaci nawet więcej, jeżeli będzie wiedział, za jaką usługę płaci i czy była ona konieczna oraz jakie daje wymierne korzyści. Klient chce powierzyć pracę nad swoim pojazdem prawdziwym profesjonalistom, a w czasie, kiedy wykonywana jest naprawa, powinien przebywać w ładnych i czystych pomieszczeniach.

Warunkiem wstępnym prawidłowo realizowanego marketingu jest wyraźne określenie oferowanego klientom produktu, czyli marki i typów sprzedawanych samochodów, a także rodzaju i zakresu świadczonych usług, posiadanego asortymentu części zamiennych, akcesoriów i materiałów eksploatacyjnych.

W celu wypromowania nowej placówki jako autoryzowanego dealera danej marki i pozyskania klientów, a także w celu stałego promowania działalności placówek już na rynku obecnych konieczne są rozmaite przedsięwzięcia reklamowe. Należą do nich:

- reklama w prasie lokalnej;
- reklama w lokalnych rozgłośniach radiowych i stacjach telewizyjnych;
- reklama audio-wizualna na najbliższej giełdzie samochodowej;
- uczestnictwo w regionalnych wystawach i targach;
- umieszczenie tablic reklamowych przy trasach wlotowych i wylotowych z miasta będącego siedzibą placówki;
- upowszechnianie przy różnych okazjach firmowych nalepek i upominków reklamowych, montowanie w sprzedawanych samochodach podkładek pod tablicę rejestracyjną z nazwą, adresem i telefonem firmy;
- rozprowadzanie ulotek lub małych folderów reklamowych;
- udział w rozmaitych akcjach motoryzacyjnych i społecznych.

KONTAKT Z KLIENTEM PO WIZYCIE W WARSZTACIE SERWISOWYM

Nazwisko klienta ________________ Nr naprawy________________

Doradca serwisowy ________________ Model, rok mod.________________

Data ________________ ☐ usługa płatna ☐ usługa gwarancyjna

REAKCJA KLIENTA (sprawdzić)

☐ zadowolony, miły ☐ rozczarowany ☐ zły

POWÓD REAKCJI KLIENTA (sprawdzić)

☐ zachowanie pracowników ☐ cena ☐ opóźnienie administracyjne

☐ konieczność powtórzenia naprawy ☐ brak oszacowania kosztów ☐ opóźnienie w dostawie części

☐ jakość naprawy ☐ niezadowolenie z produktu ☐ inny (patrz uwagi)

☐ nieterminowość naprawy

Uwagi:

____

____

____

____

____

Celem wyjaśnienia skierowano do: ☐ Doradcy Serwisowego ☐ Kierownika Serwisu

☐ Osoby ds. kontaktów z klientami ☐ Kierownika Magazynu

☐ Szefa Punktu Dealerskiego Data: ________________

Data rozmowy z klientem:________________

Umówiony termin dodatkowej wizyty:________________

Dyspozycja:____

____

____

Klient był: ☐ usatysfakcjonowany ☐ niezadowolony ☐ zły ☐ obojętny

Data zakończenia sprawy: ________________

Podpis osoby odpowiedzialnej:________________

Rys. 5.1. Widok karty służbowej w kartotece klienta

5.3. Warsztaty naprawy samochodów

Prace proste wykonuje się bezpośrednio na uniwersalnych stanowiskach obsługowo-naprawczych. Część prac różnych specjalności, które wymagają odpowiednich urządzeń i przyrządów kontrolno-pomiarowych nie stosowanych na stanowiskach uniwersalnych, należy wykonywać w warsztatach specjalistycznych.

Zakres i liczba poszczególnych warsztatów specjalistycznych zależy od wielkości stacji obsługi. W warsztacie specjalistycznym stacji obsługi o pełnym zakresie prac sprawdza się działanie zespołów, podzespołów i mechanizmów, wykonuje się przegląd oraz naprawy wymagające demontażu, montażu i prób po wykonanym przeglądzie lub naprawie [8].

W stacjach obsługi o niepełnym zakresie prac obsługowo-naprawczych, zakres prac warsztatów specjalistycznych jest o wiele mniejszy. Sprowadza się on mianowicie do prac nie wymagających urządzeń obsługowo-naprawczych oraz przyrządów kontrolno-pomiarowych, niezbędnych w stacji obsługi o pełnym zakresie prac.

W dużych stacjach obsługi pojazdów samochodowych są organizowane zwykle następujące warsztaty [8]:

- elektrotechniczny;
- prędkościomierzy;
- obsługi akumulatorów;
- układu zasilania;
- naprawy zespołów z podziałem na sekcje: demontażu zespołów i mycia części oraz przeglądu i naprawy zespołów;
- kontroli działania po naprawie;
- mechaniczno-ślusarski;
- blacharsko-spawalniczy;
- stolarski i tapicerski;
- kuźnia i resorownia;
- obsługi ogumienia;
- lakiernia.

Warsztat elektrotechniczny i napraw szybkościomierzy zakresem swych prac obejmuje przeglądy i naprawę [6]: prądnic, alternatorów, rozruszników, rozdzielaczy i regulatorów napięcia, czujników temperatury i ciśnienia, wskaźników poziomu paliwa, instalacji oświetleniowej i sygnalizacyjnej, prędkościomierzy.

Warsztat obsługi akumulatorów ma w swoim zakresie [6]: wykonywanie obsługi technicznej akumulatorów wmontowanych do samochodu, przegląd, usuwanie drobnych usterek i ładowanie akumulatorów.

Szczegółowe zadania warsztatu obsługi akumulatorów wynikają z czynności związanych z uruchomieniem, eksploatacją, konserwacją i naprawami akumulatorów. Rozróżnia się dwa rodzaje stacji obsługiwania akumulatorów [6]: stacje klasy I – prowadzące obsługę i konserwację, stacje klasy II – prowadzące obsługę, konserwację, naprawy główne i średnie akumulatorów.

W **warsztacie układu zasilania** są demontowane, myte, weryfikowane, naprawiane, montowane i regulowane: gaźniki, pompy wtryskowe, wtryskiwacze, pompy paliwa, filtry powietrza i pozostałe części układu zasilania.

Zakres prac warsztatu układu zasilania zależy od zakresu prac obsługowo-naprawczych danej stacji obsługi. W stacji obsługi o pełnym zakresie prac obsługowo-naprawczych zakres prac warsztatu układu zasilania jest również pełny. Warsztat taki musi mieć kompletne wyposażenie technologiczne. W stacji o niepełnym zakresie zakres prac dotyczących układu zasilania jest ograniczony. Ograniczone jest również wyposażenie technologiczne [8].

Warsztat naprawy zespołów, w którym wykonuje się naprawy zespołów, podzespołów i mechanizmów pojazdów samochodowych obsługiwanych przez stację obsługi, składa się z trzech sekcji (stanowisk). W sekcji demontażu zespołów i mycia części zespoły przybywające do przeglądu lub naprawy powinny być dokładnie umyte. Dokonuje się tego najczęściej w agregacie parowo-wodnym lub ręcznie naftą. Po rozebraniu podzespołu, silnika, spuszczeniu oleju, przewozi się cały element na stanowisko demontażu. Po rozebraniu części myte są w roztworze żrącym, w nafcie lub w benzynie. Po weryfikacji przekazuje się je do dalszej naprawy lub montażu. W sekcji przeglądu i naprawy zespołów wykonuje się przeglądy i naprawy zespołów metodą indywidualną. Części nadające się do dalszej pracy pozostają w swoim zespole bądź podzespole. Po zweryfikowaniu w sekcji demontażu następuje dokompletowanie zespołu częściami nowymi oraz częściami powracającymi po naprawie. Prace w sekcji przeglądu i naprawy dzieli się zwykle na grupy. Obejmują one:

- silnik;
- skrzynię biegów i wał napędowy, tylny most, przednią oś i kierownicę, hamulce.

W celu stwierdzenia zgodności wykonania przeglądu lub naprawy z warunkami technicznymi, zespoły są poddawane sprawdzeniu na odpowiednich stanowiskach probierczych w sekcji kontroli działania po naprawie [6].

W **warsztacie mechaniczno-ślusarskim** wykonuje się różne drobne brakujące części (nakrętki, tulejki, podkładki), jak również prace na rzecz innych warsztatów, a mianowicie [6]: przetaczanie komutatorów, tworników prądnic i wirników rozruszników, szlifowanie tarcz dociskowych sprzęgła, szlifowanie bębnów hamulcowych, szlifowanie cylindrów hamulcowych.

Ponadto warsztat może wykonywać wszelkie prace naprawcze dla zespołów oraz prace ślusarskie nadwoziowe.

Warsztat blacharsko-spawalniczy (blacharnia). Czynności blacharskie i spawalnicze w stacji obsługi są wykonywane w jednym warsztacie – blacharni. Podział na prace blacharskie, blacharsko-spawalnicze i spawalnicze określa się na podstawie opracowania technologicznego. W blacharniach wykonuje się prace związane z naprawą m.in.: kadłuba nadwozi i podwozi samochodów, chłodnic, zbiorników paliwa, przewodów hamulcowych itd., uszkodzeń powypadkowych, a także zużytych elementów metalowych, które mogą być zregenerowane przez spawanie lub lutowanie [6].

Ze względu na sposób dokonywania napraw, prace dzieli się na wykonywane na „zimno" lub „gorąco" poprzez użycie [6]
- narzędzi ręcznych lub o napędzie pneumatycznym albo elektrycznym do prac blacharskich, ślusarskich;
- sprzętu spawalniczego do wymiany elementów, ich prostowania lub uzupełniania ubytków.

W każdej stacji obsługi, w której usuwa się uszkodzenia kabiny kierowcy i podwozia, należy stosować dwa rodzaje spawania: gazowe i elektryczne. Niektóre z tych prac wykonuje się na samochodach znajdujących się na stanowiskach obsługowo-naprawczych, a niektóre w warsztacie blacharsko-spawalniczym, po zdemontowaniu uszkodzonych części z pojazdu samochodowego.

Istnieją trzy warianty wykonywania prac blacharsko-spawalniczych przy jednakowym wyposażeniu i takiej samej liczbie pracowników, lecz w pomieszczeniach różnej wielkości, zależnie od wymiarów naprawianych przedmiotów [8]. W wariancie pierwszym wykonuje się w warsztacie tylko naprawy przedmiotów niedużych, jak chłodnice, błotniki, drzwi kabiny kierowcy. W wariancie drugim można naprawiać także całe kabiny kierowcy. W wariancie trzecim w warsztacie można wykonywać pracę przy całym samochodzie.

Warsztat stolarski i tapicerski. Praca warsztatu obejmuje w zakresie prac stolarskich: naprawę skrzyń ładunkowych samochodów ciężarowych i dostawczych, naprawę ram, oparć i siedzeń itd. [6]. W zakresie prac tapicerskich naprawia się w warsztacie oparcia i siedzenia, szyje pokrowce na siedzenia, wykonuje pokrowce na samochody, plandeki, naprawia dywaniki, podsufitki itd.

Kuźnia-resorownia. W zakres prac kuźni-resorowni wchodzą drobne prace kowalskie, wykonywane bezpośrednio na samochodzie lub w kuźni, po zdemontowaniu części z samochodu, oraz naprawa samych resorów, polegająca na rozebraniu i umyciu wszystkich części, sprawdzeniu piór na wichrowatość oraz sprawdzeniu charakterystyki i ukształtowania piór. Końcowe prace obejmują nasmarowanie powierzchni ciernych piór oraz złożenie [6].

Warsztat obsługi i naprawy ogumienia ma w swoim zakresie takie prace, jak demontaż kół, sprawdzanie stanu opon, dętek i obręczy kół, wulkanizacja dętek, montaż kół z ich wyrównoważaniem [8].

W **lakierni** stacji obsługi wykonuje się [8]
- odświeżanie powłok lakierniczych pojazdów samochodowych w zakresie wykonania sezonowej obsługi technicznej;
- zaprawki lakiernicze przy pojazdach po naprawie;
- malowanie zespołów po naprawie;
- malowanie tabliczek, napisów i znaków na pojazdach.

Obecnie stosuje się trzy sposoby lakierowania samochodów [6]:
- tradycyjne malowanie całych pojazdów w ogólnej części lakierni za pomocą pistoletu lakierniczego;
- malowanie pojazdów w kabinach lakierniczych spełniających wymagania ochrony przeciwpożarowej, przeciwwybuchowej i bhp;
- lakierowanie miejscowe, przy poprawkach lakierniczych.

5.4. Zajezdnie samochodowe

5.4.1. Główne funkcje i elementy zajezdni

Zajezdnia samochodowa spełnia podstawowe funkcje związane z działalnością zaplecza technicznego przedsiębiorstwa samochodowego. Są to [8]:
- przechowywanie taboru, także doraźne, ale przede wszystkim parkowanie oraz przechowywanie związane z pracami konserwacyjnymi o różnym okresie trwania;
- administrowanie (zarządzanie) taborem samochodowym, również pomocniczym, stosowanym w przedsiębiorstwie samochodowym;
- wykonywanie funkcji dyspozytorskiej, operatywne, zgodne z planami operatywnymi i doraźnymi zadaniami stawianymi przez kierownictwo przedsiębiorstwa;
- obsługiwanie techniczne i naprawianie samochodów w zakresie obsług okresowych i sezonowych oraz napraw bieżących;
- zaopatrywanie samochodów w materiały eksploatacyjne należytej jakości.

Poza tymi funkcjami, związanymi wyraźnie ze sprzętem technicznym przedsiębiorstwa, zajezdnia zapewnia całość świadczeń socjalnych wobec swojej załogi oraz realizację całości spraw związanych z administrowaniem całej zajezdni, tak w zakresie administracyjnym, jak i ekonomicznym.

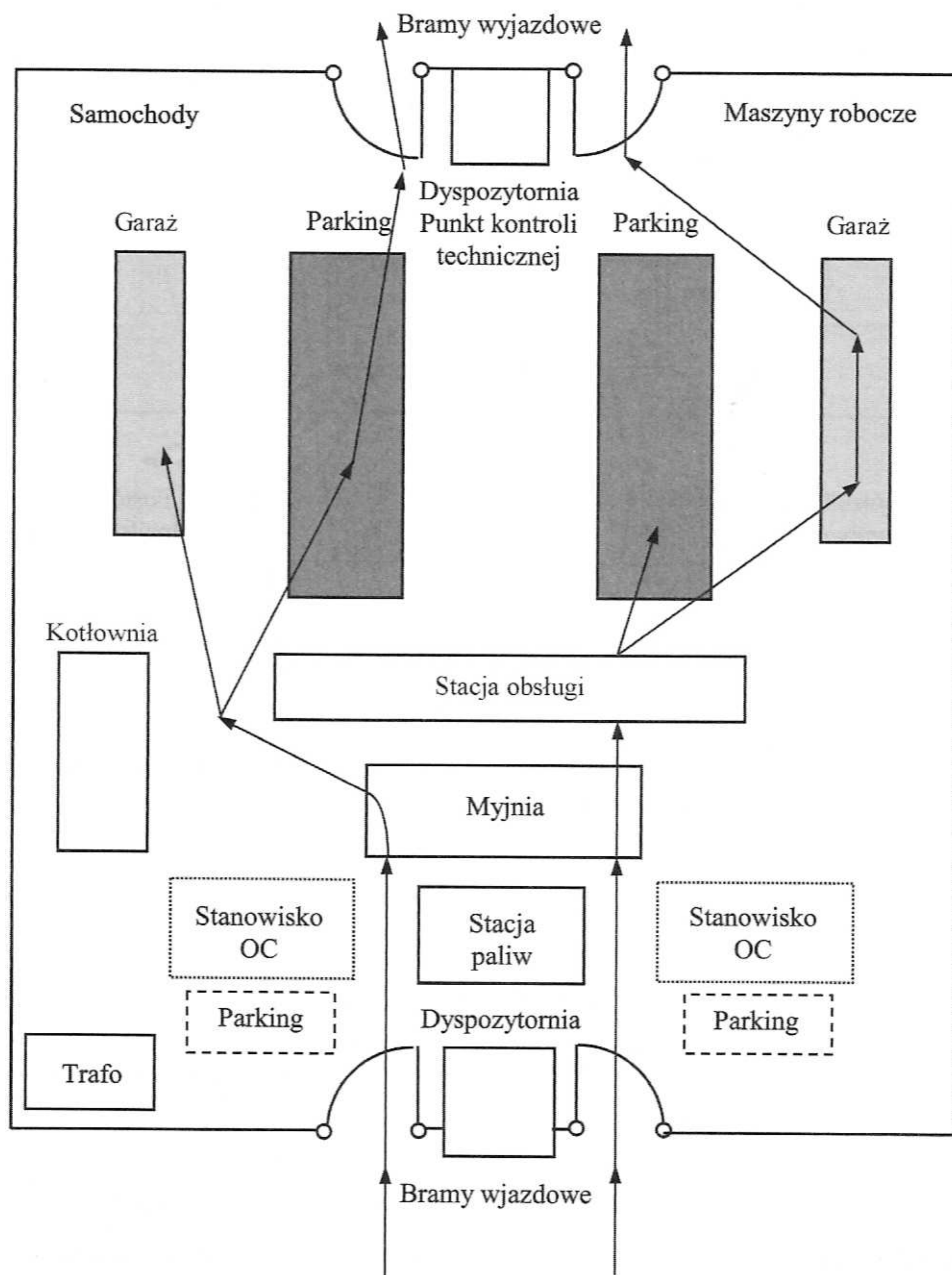
W zależności od wykonywanych funkcji zajezdnia powinna być odpowiednio urządzona i usytuowana. I tak:
- w zakresie przechowywania taboru powinna mieć odpowiednio zbudowane place postojowe i garaże;
- w zakresie dysponowania taborem do pracy powinna mieć odpowiednio urządzone i usytuowane dyspozytornie, bramy wjazdowe i wyjazdowe;
- w zakresie obsługi i naprawy pojazdów samochodowych powinna mieć odpowiednio urządzoną i wyposażoną stację obsługi.

Nieodzownymi składnikami zajezdni są [7]:
- dyspozytornia;
- stacje paliw;
- stacje obsługi;
- pomieszczenia administracyjne i socjalne;
- place postojowe i garaże.

Są jeszcze składniki, które mają istotne znaczenie w zapewnieniu funkcjonowania zajezdni, a mianowicie: kotłownia, stacja trafo, studnie itp.

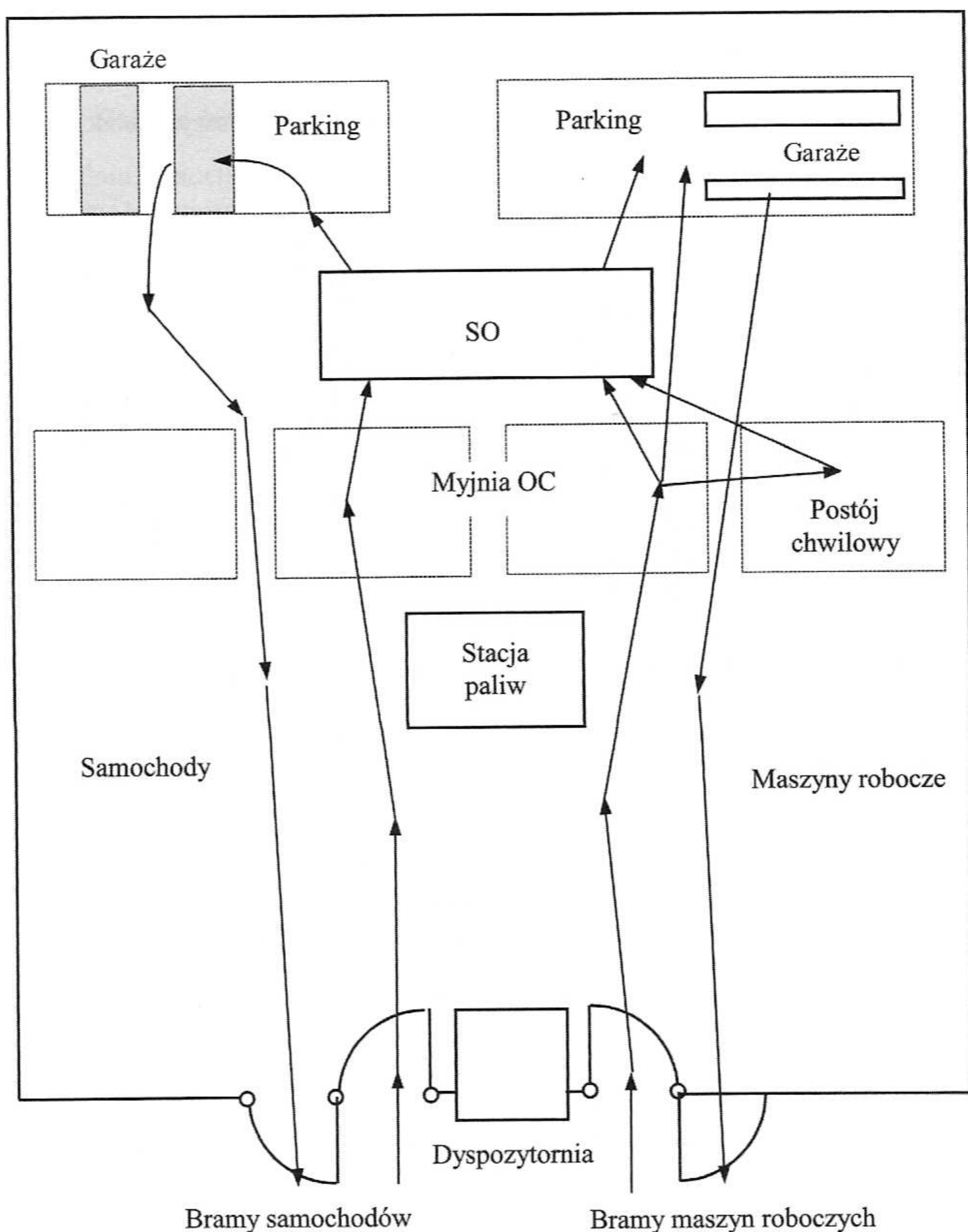
Podstawowe wymagania dotyczące funkcjonalnego powiązania poszczególnych elementów zajezdni oraz wytyczne dotyczące ich zabudowania określają odpowiednie przepisy i zarządzenia ministra budownictwa (w szczególności zarządzenie nr 302 z 9 listopada 1975 r.) [8].

W wielu zajezdniach obsługuje się i przechowuje nie tylko pojazdy samochodowe, ale i niejednokrotnie inny sprzęt jeżdżący, zwłaszcza maszyny robocze i ciągniki gąsienicowe. Taka zajezdnia musi być dość uniwersalna. Dotyczy to np. zajezdni przedsiębiorstw budownictwa, szczególnie na dużych budowach,



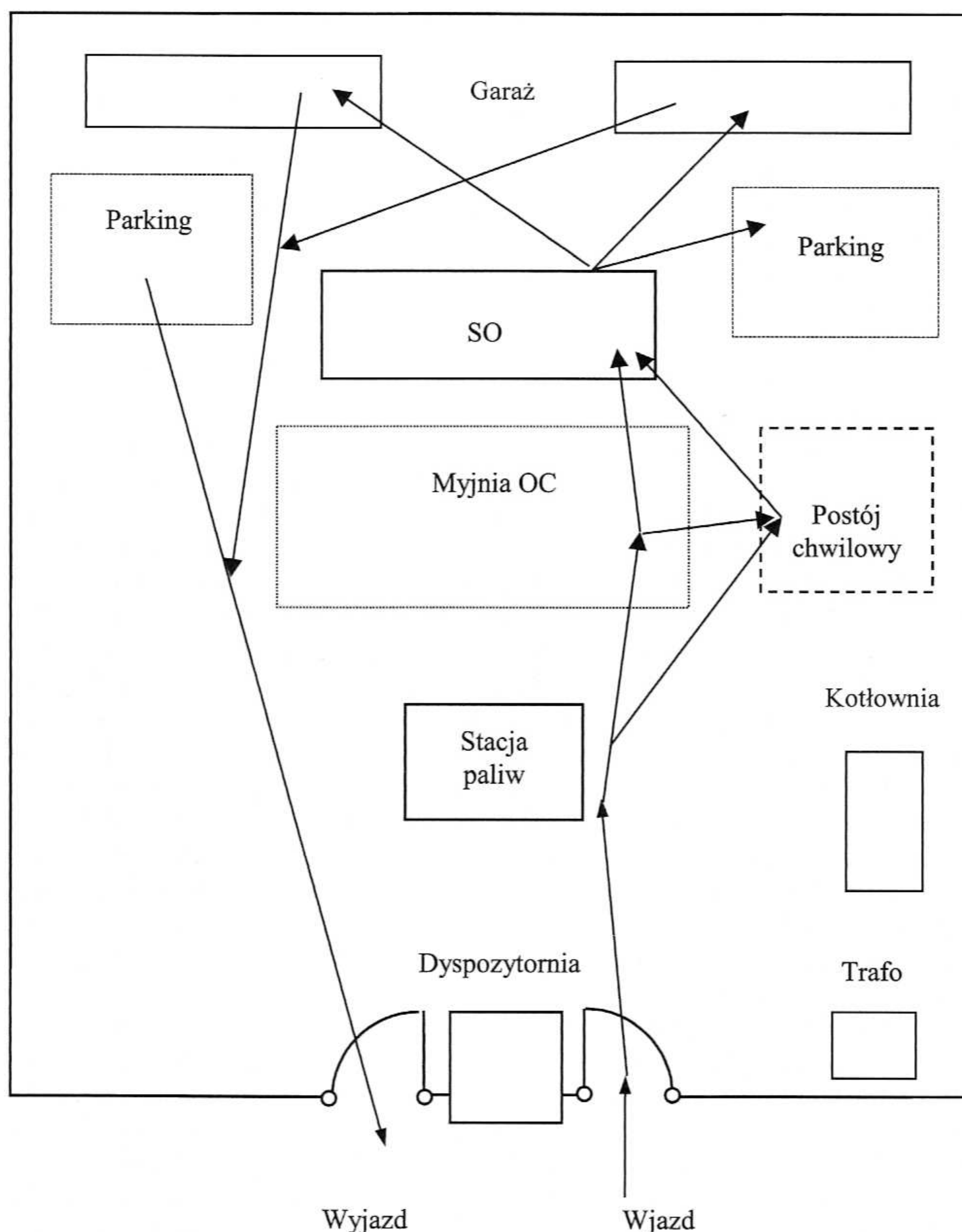
Rys. 5.2. Zajezdnia z przelotowymi ciągami komunikacyjnymi

z daleka od istniejącego zaplecza motoryzacji. W tych przypadkach wskazane jest wydzielenie w zajezdni dwóch równoległych dróg ruchu, niezależnych od siebie, dla typowych samochodów i dla maszyn roboczych, a także wydzielenie odpowiednich elementów stacji obsługi i miejsc postoju do obsługiwania i parkowania oddzielnie pojazdów i maszyn roboczych. Specjalistyczne warsztaty



Rys. 5.3. Zajezdnia z nieprzelotowymi ciągami komunikacyjnymi dla pojazdów i maszyn

stacji obsługi (np. kuźnia, stolarnia, warsztat mechaniczno-ślusarski) są wówczas wspólne dla obu obsługiwanych typów urządzeń technicznych. W tych przypadkach stosuje się zajezdnie z przelotowymi ciągami komunikacyjnymi (rys. 5.2), w których unika się kolizyjnego ruchu samochodów i maszyn roboczych, istniejącego w zajezdniach nieprzelotowych (rys. 5.3). Zmusza to jednak do podziału dyspozytorni na dwie części, co wobec niektórych dokumentów



Rys. 5.4. Schemat zajezdni nieprzelotowej

wypełnianych w dyspozytorni, i przed wjazdem pojazdu na teren, i przy jego wyjeździe z terenu zajezdni, komplikuje odpowiednią ewidencję, dotyczącą ruchu i stanu technicznego pojazdów i maszyn roboczych. Do typowych zajezdni należy jednak zajezdnia samochodowa, w której wszystkie elementy są w zasadzie przeznaczone dla pojazdów mechanicznych, także przyczep i naczep (rys. 5.4) [20].

5.4.2. Podział i zakres prac w zależności od wielkości zajezdni samochodowej

W Polsce w zorganizowanym transporcie samochodowym występują trzy typy zajezdni [8]:

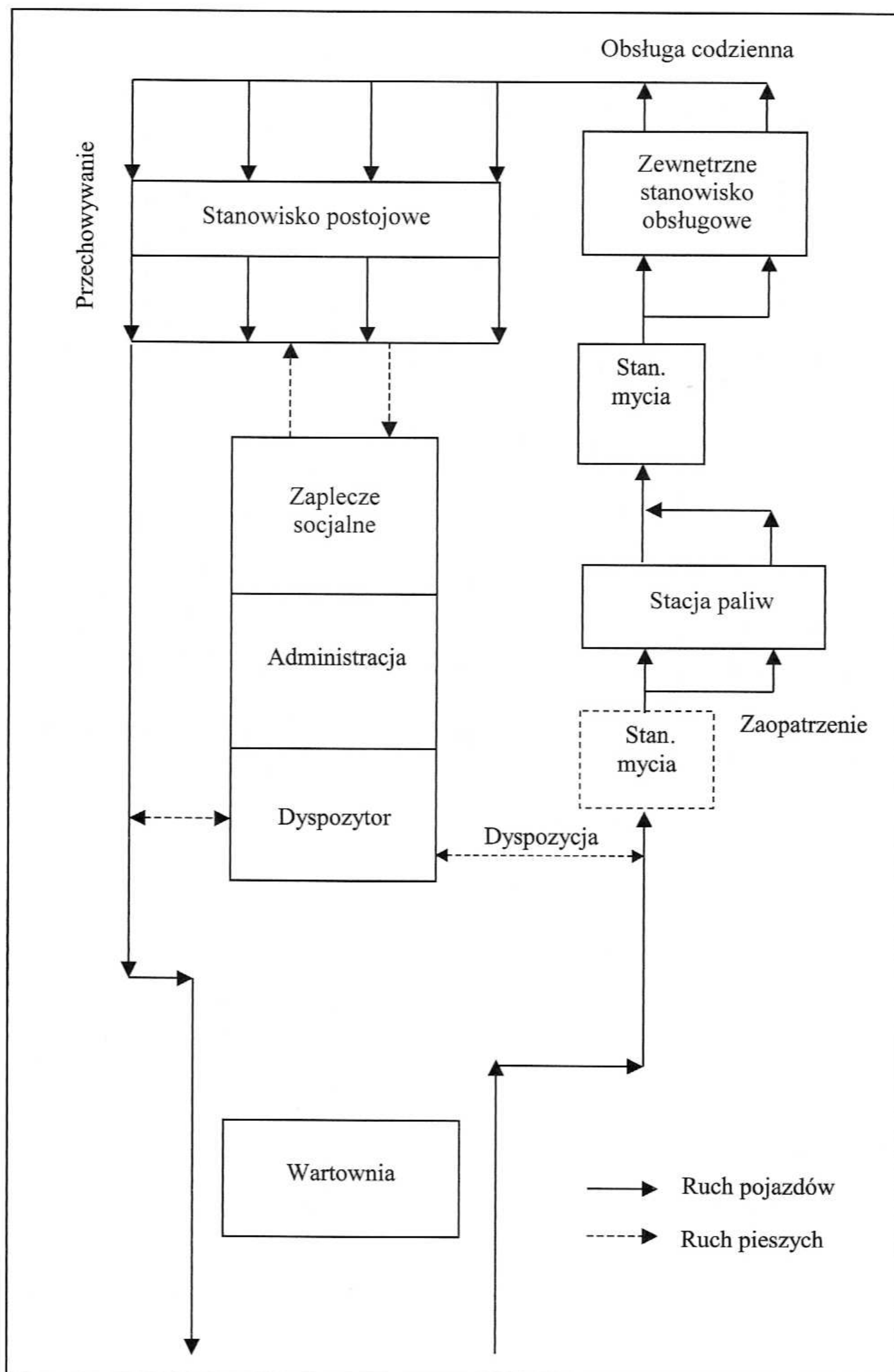
- eksploatacyjna bez stacji obsługi (typ I, rys. 5.5);
- ze stacją obsługi o ograniczonym zakresie prac obsługowo-naprawczych (typ II, rys. 5.6);
- ze stacją obsługi o pełnym zakresie prac obsługowo-naprawczych:
  - dla taboru stacjonującego w zajezdni (typ IIIa, rys. 5.7);
  - dla taboru stacjonującego w tej zajezdni i dla taboru dojeżdżającego z zajezdni typu I i II, tworząca wraz z nimi zaplecze techniczne typu kombinowanego, tzw. zajezdnia-baza (typ IIIb, rys. 5.8).

Istnieją dość znaczne różnice w zakresie programu, realizowanego przez poszczególne zajezdnie wymienionych typów. Na przykład zajezdnia typu I w zasadzie zapewnia jedynie uzupełnianie paliwa, mycie i czyszczenie, wymianę akcesoriów i parkowanie pojazdów. Zajezdnia typu IIIb umożliwia obsługę i naprawę bieżącą w pełnym zakresie, z elementami naprawy głównej. Wyposażenie zajezdni wyższego typu jest zawsze szersze i lepsze. Trzeba jednak wspomnieć, że w przypadku dysponowania jedynie zajezdnią typu I, usytuowaną z dala od zajezdni bazy (np. wielkie budowy na peryferiach kraju) można rozszerzyć jej zakres do pewnych obsług i niektórych napraw poawaryjnych wykraczających poza zakres przeciętnej naprawy bieżącej przez zastosowanie ruchomych środków obsługi i napraw samochodów, stanowiących specjalistyczne warsztaty obsługowo-naprawcze rozmieszczone w specjalnych nadwoziach samochodowych. Wówczas zajezdnia typu I upodobni się np. do parku samochodów wojskowych zbudowanego w warunkach obozowych. Zakres programu zajezdni zależy od liczby samochodów dla danej zajezdni (tabl. 5.1). Ze względu na trudności w utrzymaniu tak licznego taboru jak w zajezdniach typu IIIa i IIIb, jak również na skutek zmian polityczno-gospodarczych takich zajezdni już się nie prowadzi.

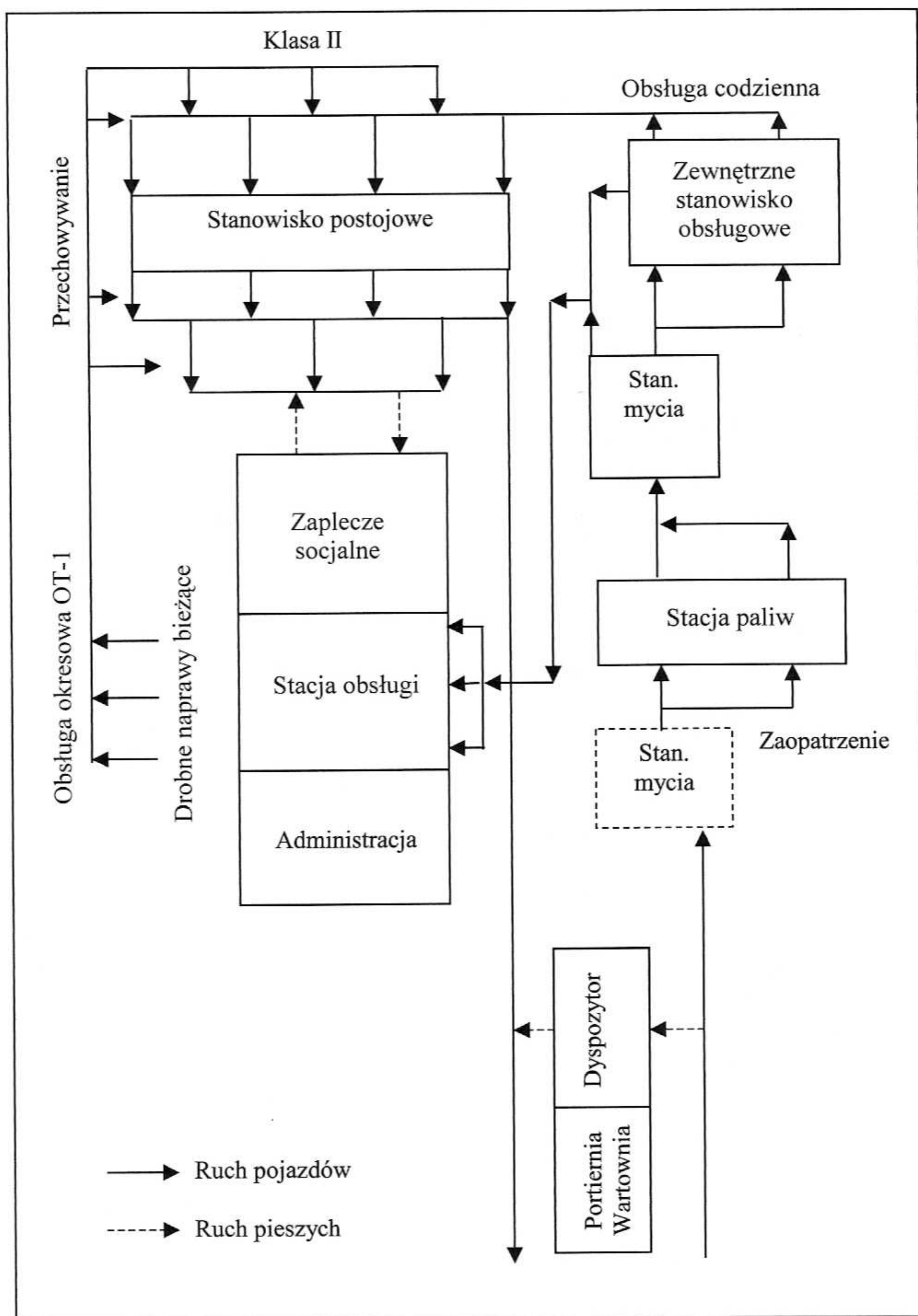
Różny stopień zagospodarowania poszczególnych typów zajezdni wpływa w pewnym stopniu zarówno na proces technologiczny obsługi pojazdów w zajezdni, jak i na usytuowanie jej elementów i ich liczbę. Różnicę tę można stwierdzić, porównując podane na rysunkach obiegi technologiczne w zajezdniach różnych typów. Także wygląd zajezdni jest różny w zależności od typu zajezdni. Różnice w tym względzie można zauważyć porównując schemat zajezdni typu IIIa (rys. 5.7) i schemat zagospodarowania terenu zajezdni o ograniczonym zakresie prac obsługowo-naprawczych, przeznaczonej dla 65 samochodów (rys. 5.9) [20].

Tabl. 5.1. Liczba samochodów zależnie od typu zajezdni

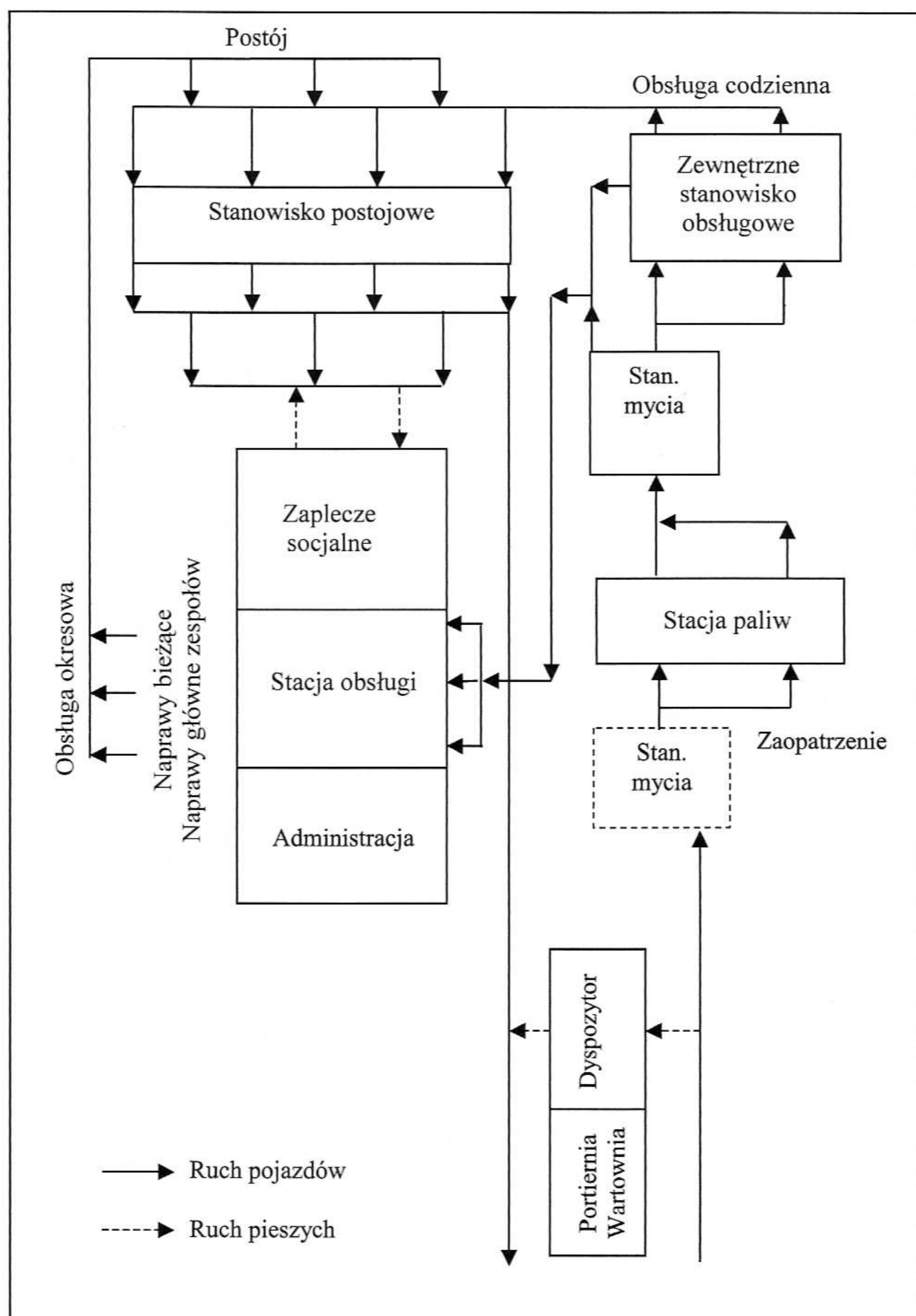
Typ zajezdni	Liczba pojazdów w dyspozycji
I	nie więcej niż 100
II	20 do 200
IIIa	150 do 600
IIIb	200 do 1200



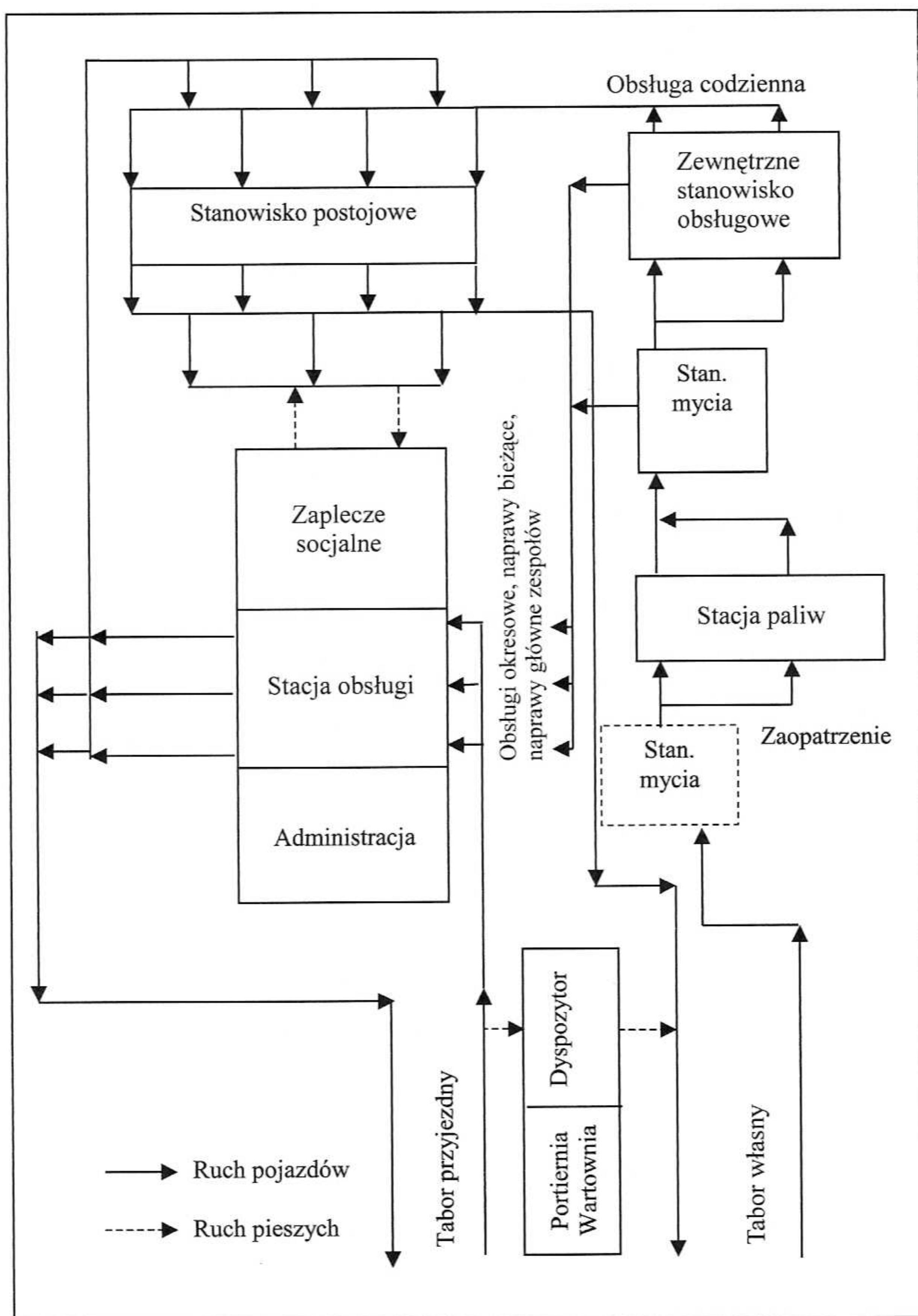
Rys. 5.5. Obieg technologiczny w zajezdni eksploatacyjnej typu I [8]



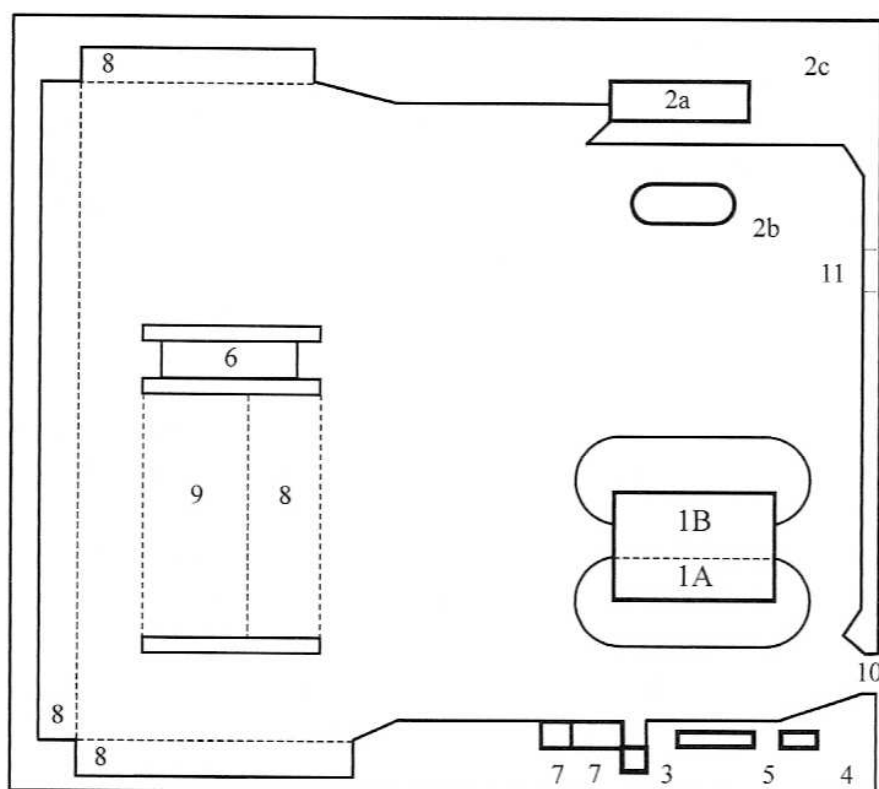
Rys. 5.6. Obieg technologiczny w zajezdni typu II, ze stacją obsługi o ograniczonym zakresie prac obsługowo-naprawczych [8]



Rys. 5.7. Obieg technologiczny w zajezdni typu IIIa, ze stacją obsługi o pełnym zakresie prac obsługowo-naprawczych [8]



Rys. 5.8. Obieg technologiczny w zajezdni typu IIIb, ze stacją obsługi o pełnym zakresie prac obsługowo-naprawczych, obsługującej również tabor przyjezdny [8]



Rys. 5.9. Zajezdnia samochodowa dla 65 pojazdów – typ I [20]
1 – stacja obsługi: część administracyjno-socjalna (*A*), obsługowo-naprawcza (*B*), *2* – stacja paliw: magazyn (*a*), dystrybutory (*b*), zbiorniki paliwa (*c*), *3* – magazyn gazów technicznych, *4* – portiernia, *5* – przechowalnia rowerów i motocykli, *6* – stanowiska mycia, *7* – śmietniki, *8* – stanowiska postoju, *9* – stanowiska oczekiwania, *10* – wjazd główny, *11* – wjazd awaryjny

5.5. Garaże i bezgarażowe przechowywanie samochodu w okresie niskich temperatur

5.5.1. Uwagi ogólne

Zwiększenie zapotrzebowania na miejsca do przechowywania samochodów (parkingi, garaże, place postojowe) jest, obok zwiększenia natężenia ruchu, następstwem rozwoju motoryzacji. Dla wielu miast planowanych i budowanych przed erą samochodu, problemy urbanistyczne i komunikacyjne związane z parkowaniem są niejednokrotnie trudniejsze do pokonania niż problemy przepustowości. Lokalizacja, dostępność i sterowanie użytkowaniem miejsc parkingowych wpływają na sposób użytkowania samochodu osobowego i komunikacji publicznej w mieście oraz na warunki środowiskowe. Podstawą do wszelkich działań w zakresie parkowania są wyniki badań dostarczających w analizowanym rejonie danych o

- chłonności parkingowej rejonu;
- wykorzystaniu istniejących powierzchni parkingowych;
- potrzebach w zakresie parkowania.

Określenie chłonności parkingowej obejmuje inwentaryzację powierzchni parkingowych oraz miejsc, w których parkowanie byłoby możliwe po odpowied-

niej adaptacji. Informacje podające: lokalizację i typ parkingu (uliczny lub wydzielony, jedno- lub wielopoziomowy, przykrawężnikowy lub w środku ulicy, parkowanie jednostronne lub dwustronne itp.), sposób parkowania (równoległe, prostopadłe, skośne), liczbę miejsc parkingowych i układ stanowisk, ograniczenia czasu parkowania, właściciela i zasady odpłatności, najczęściej przedstawia się na planie sytuacyjnym istniejących urządzeń parkingowych.

Celem badań i analiz jest sformułowanie racjonalnej polityki parkingowej, programowanie rozwoju parkingów oraz organizacja parkowania.

Charakterystyka parkowania obejmuje:

- możliwości parkowania, które są mierzone potencjalną liczbą miejsc parkingowych na ulicach oraz na wydzielonych parkingach; jest to podaż miejsc parkingowych;
- stopień wykorzystania miejsc parkingowych oraz opis przebiegu parkowania (rodzaj parkującego pojazdu, godzina zaparkowania, czas trwania parkowania, cel parkowania);
- warunki parkowania (czas poszukiwania wolnego miejsca i manewru parkowania, odległość dojścia do celu, koszt parkowania).

5.5.2. Analiza wskaźników parkowania

Wykorzystanie istniejących parkingów charakteryzują najlepiej:

- wskaźnik wykorzystania powierzchni parkingowych W_p, określony procentem miejsc parkingowych, zajętych przez parkujące w danym okresie pojazdy P_p, który można określić ze wzoru:

$$W_p = \frac{P_p}{M_p} 100 \ [\%] \tag{5.1}$$

gdzie M_p jest całkowitą liczbą miejsc parkingowych (podaż) w danym rejonie lub na parkingu;

- wskaźnik rotacji w_r, średnia liczba parkujących pojazdów, które w danym okresie (najczęściej w ciągu godziny lub doby) korzystają z jednego stanowiska:

$$w_r = \frac{P_{pn}}{M_p} \ [\text{P/stanowisko}] \tag{5.2}$$

gdzie P_{pn} – całkowita liczba pojazdów, korzystających z danego parkingu w okresie analizy;

- czas parkowania t_p [h];
- akumulacja, czyli liczba pojazdów parkujących równocześnie na analizowanym parkingu lub w rejonie [P];
- natężenie parkowania, czyli liczba pojazdogodzin parkowania na analizowanym parkingu w danej porze dnia [Ph].

Ten ostatni parametr jest istotny przy rozważaniu różnych zasad sterowania parkowaniem, kiedy istotna jest liczba wjeżdżających na parking lub opuszczających go pojazdów.

W przypadku analizy parkowania w rejonie, należy rozważyć również dwa parametry: optymalny wskaźnik wykorzystania powierzchni parkingowej, który w istotny sposób wpływa na prędkość ruchu kierowców rozglądających się w poszukiwaniu wolnych miejsc (zwłaszcza w centrum), oraz natężenie ruchu generowane przez parkingi w czasie największego obciążenia.

5.5.3. Badania wykorzystania istniejących parkingów

W celu uzyskania danych charakteryzujących wykorzystanie parkingów, można zastosować różne metody:
- notowania numerów rejestracyjnych (badania patrolowe) pojazdów parkujących przy krawężniku lub na chodnikach albo notowanie wjazdów i wyjazdów na parkingach wydzielonych;
- zdjęć lotniczych (wyjątkowo w obszarze);
- ankietowania kierowców;
- kordonowych pomiarów natężenia ruchu i notowania numerów rejestracyjnych.

Najczęściej stosuje się pierwszą metodę, która polega na patrolowaniu badanego sektora ulic (ulicy) – w tym samym kierunku w ustalonych odstępach czasu co 15, 20 lub 60 min, w zależności od czasu parkowania. Ustalając liczby pomiarowe należy uwzględnić: sposób rejestracji (formularze, magnetofon), prędkość obchodu pomiarowego v_{op} [km/h] oraz czas cyklu pomiarowego T_e [h]. Na jednego obserwatora nie powinno przypadać więcej jak LP miejsc parkingowych

$$LP = \frac{450T_e}{v_{op}} \tag{5.3}$$

Końcowe cyfry numerów rejestracyjnych pojazdów obserwator notuje w specjalnym formularzu. Dalsza analiza wyników w celu określenia parametrów parkowania musi być prowadzona przy użyciu specjalnych formularzy zbiorczych, przy większej zaś liczbie miejsc parkingowych efektywniejsza jest analiza komputerowa.

Na wydzielonych parkingach do oceny ich wykorzystania używa się systemu opłat bądź prowadzi zapis numerów rejestracyjnych oraz czasów wjazdu i wyjazdu parkujących samochodów. W Niemczech na podstawie wartości wskaźnika rotacji w charakteryzuje się podaż parkingów [10]: $w < 1$ – nie wykorzystana podaż miejsc parkingowych, $1 < w < 5$ – wystarczająca podaż miejsc parkingowych, $w > 5$ – duże zapotrzebowanie na krótkie parkowanie, wskazane ograniczenie czasu parkowania.

Podaje się, że dla śródmieścia w wynosi średnio około 4. Według danych amerykańskich wskaźnik ten zależy od wielkości miasta i wynosi od 3,0 w miastach stutysięcznych do 1,6 w miastach dwumilionowych.

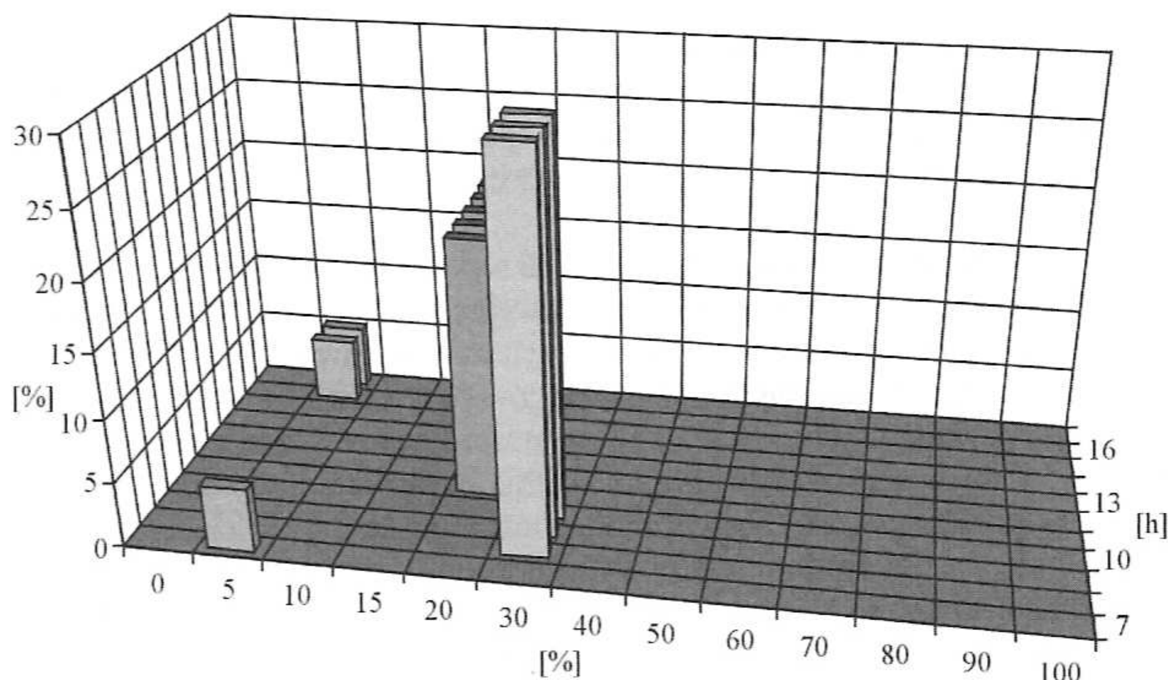
W drodze wywiadów uzyskuje się dalsze dane dotyczące kierowców parkujących na istniejących parkingach, takie jak: miejsce rozpoczęcia i cel podróży, motywacja oraz czas (odległość) dojścia do parkingu i czas parkowania. Wywia-

dy i ankietowanie pozwalają również na określenie potrzeb parkingowych. Badania takie wykonuje się przy wejściach do domów towarowych, biur, teatrów, kin, filharmonii i innych obiektów użyteczności publicznej, wytwarzających potrzeby parkowania. Uzyskane dane pozwalają na podjęcie decyzji inwestycyjnych oraz decyzji w zakresie organizacji ruchu i samego parkowania w celu zwiększenia rotacji.

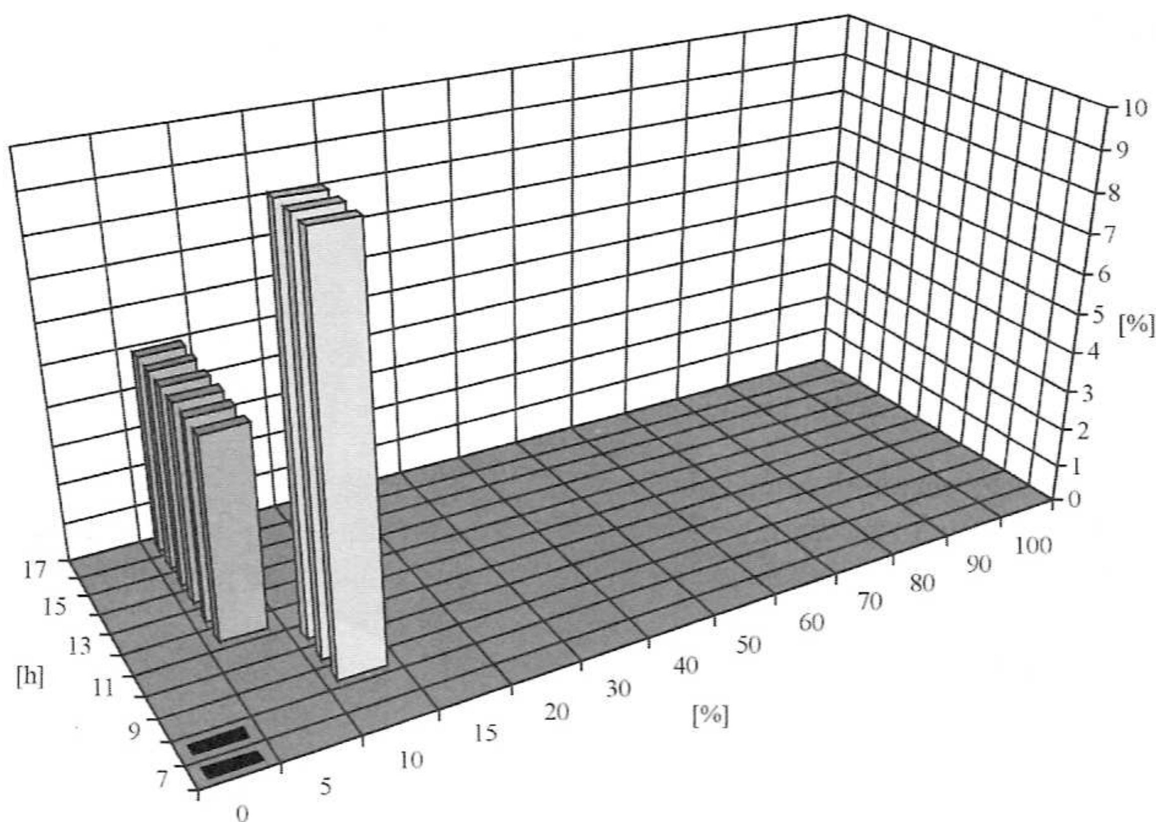
W ramach rozwiązania organizacyjnego usprawniającego organizację ruchu drogowego w aglomeracji Szczecina przedstawiono badania autorów [47] opisujące jakość stosowania strefy ograniczonego postoju (SOP). Obszar SOP został wyznaczony przez doradców, którzy narzucili proponowane strefy bez jakiejkolwiek analizy. W praktyce okazało się, że takie rozwiązanie nie zawsze było słuszne i sprzyjało tworzeniu się „korków" miejskich oraz braku miejsc do parkowania. Dlatego przeprowadzono badania wybranych SOP w miesiącach lipcu, sierpniu i wrześniu oraz dwóch pierwszych dekadach października, w dniach od poniedziałku do piątku oraz w soboty i niedziele z uwagi na specyficzne położenie parkingów poddanych ocenie.

Pomiarów obciążenia parkingów dokonano metodą szacunkową, określając procentowy udział czasu parkowania samochodów na poszczególnych parkingach objętych SOP, a następnie określono średnią arytmetyczną obciążenia miejsc parkingowych oraz średnią ważoną obciążenia tych miejsc.

Na odcinku od ulicy Pułaskiego do ulicy Kordeckiego znajdują się zabudowania Politechniki Szczecińskiej, brak jest domów mieszkalnych, punktów usługowych czy też sklepów. Identyczna sytuacja jest na ulicy Pułaskiego, co – jak wykazały badania – ma istotny wpływ na obciążenie miejsc parkingowych. Przykładowo obciążenie parkingu w al. Piastów pokazano na rys. 5.10 do 5.12.

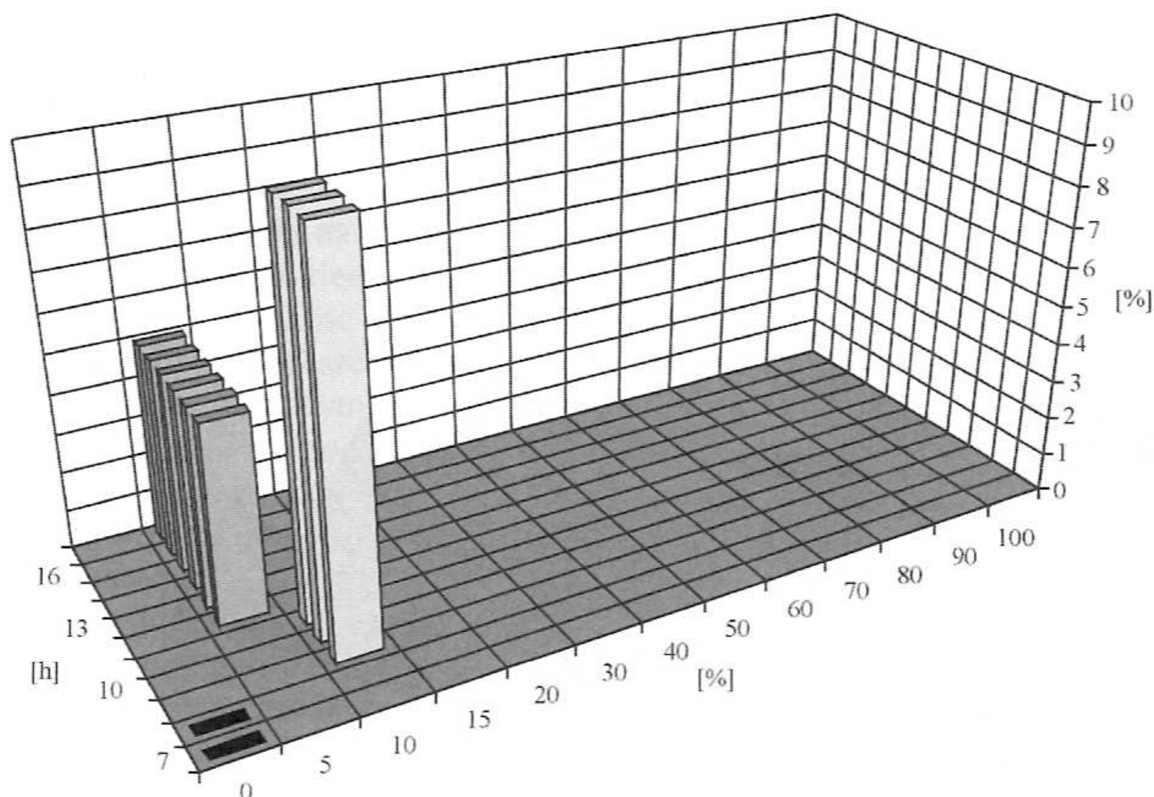


Rys. 5.10. Obciążenie miejsc parkingowych w al. Piastów w pierwszej dekadzie lipca, od poniedziałku do piątku, w godzinach od 7 do 17
Obciążenie maksymalne 30%, obciążenie minimalne 0%



Rys. 5.11. Obciążenie miejsc parkingowych w al. Piastów w drugiej dekadzie lipca, od poniedziałku do piątku, w godzinach od 7 do 17

Obciążenie maksymalne 10%, minimalne 0%, średnia arytmetyczna obciążenia parkingu 50%, średnia ważona 5%



Rys. 5.12. Obciążenie miejsc parkingowych w al. Piastów w trzeciej dekadzie lipca, od poniedziałku do piątku, w godzinach od 7 do 17

Obciążenie maksymalne 10%, minimalne 0%, średnia arytmetyczna obciążenia parkingu 50%, średnia ważona 5%

Średnią arytmetyczną obciążenia parkingu oblicza się wg wzoru:

$$A_s = \frac{\Sigma x}{m} \tag{5.4}$$

gdzie:

Σx – suma danych wielkości;

m – liczba danych wielkości.

Tak więc np.

$$A_s = \frac{5+30+20}{3} = 18,33$$

Średnia arytmetyczna obciążenia wynosi zatem 18,33%.

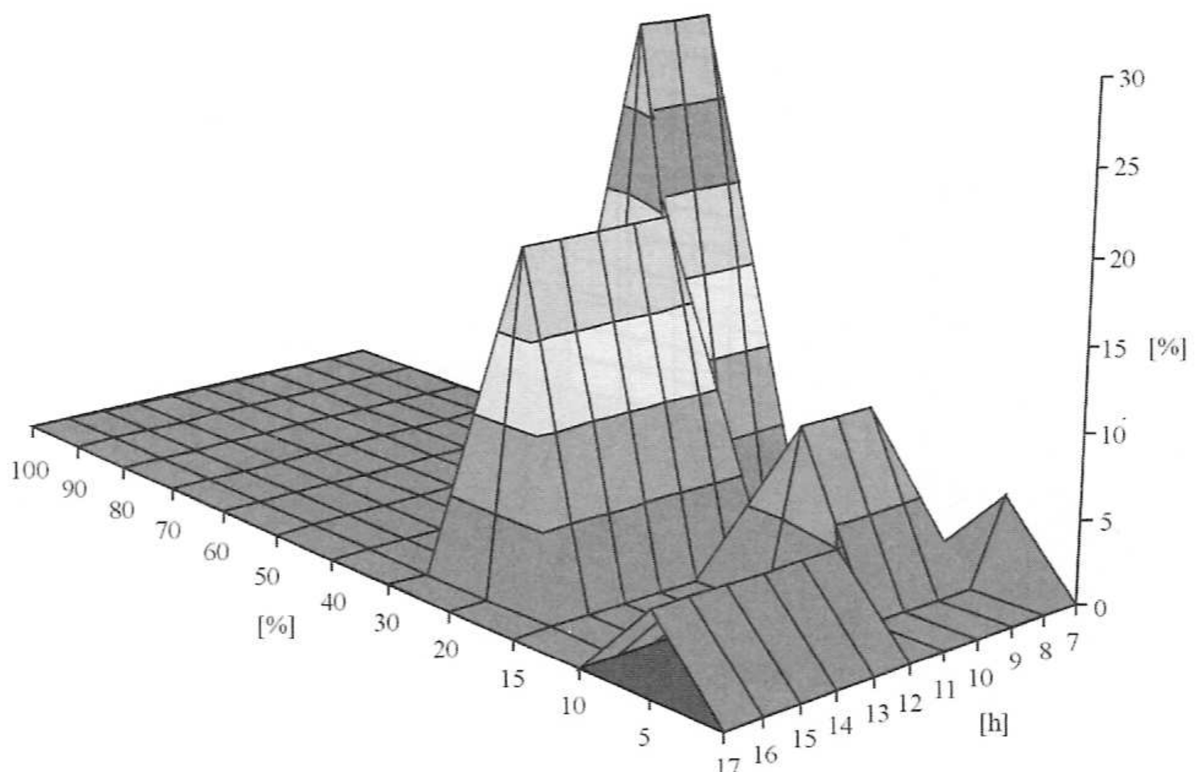
Średnia ważona obciążenia parkingu jest to średnia arytmetyczna, która uwzględnia liczebność (wagi) poszczególnych wartości. Oblicza się ją następująco:

$$A_w = \frac{\sum xn}{\sum n} \tag{5.5}$$

$$A_w = \frac{1 \cdot 5 + 2 \cdot 30 + 5 \cdot 20 + 2 \cdot 5}{10} = 17,5$$

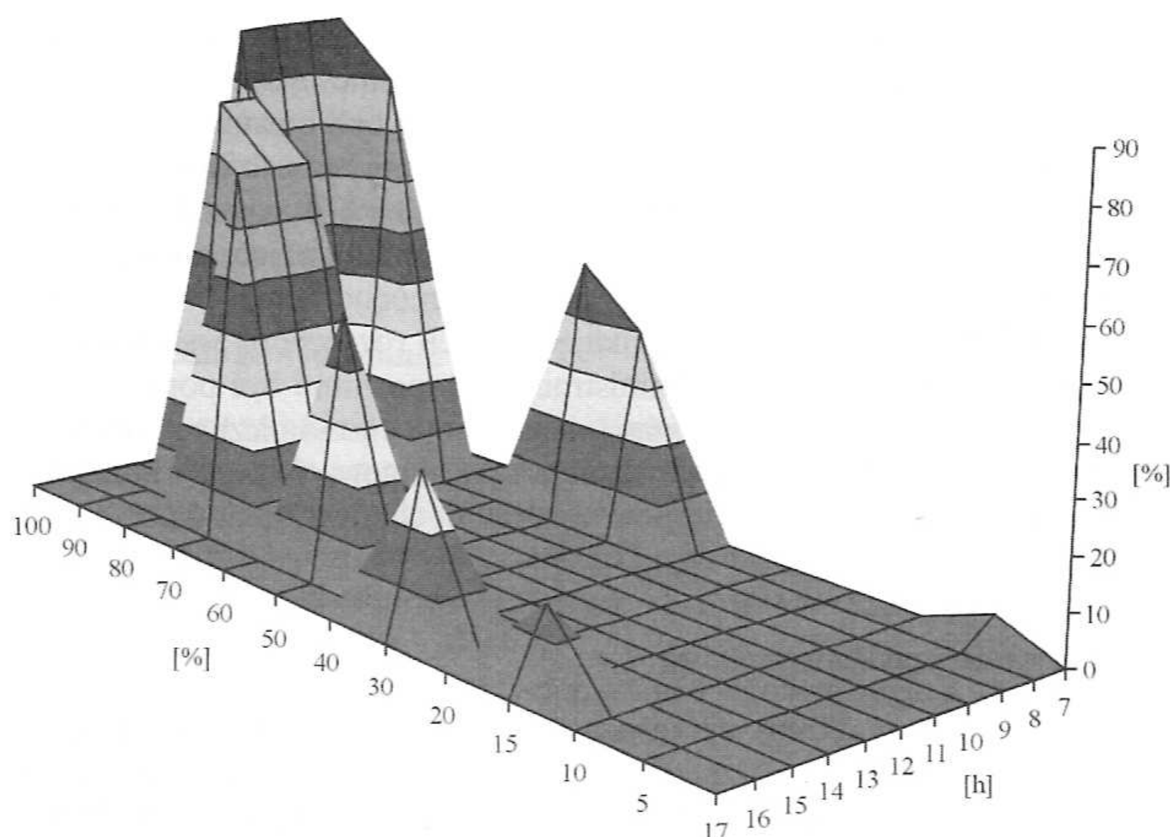
Średnia ważona obciążenia parkingu wynosi zatem 17,5%.

Zbiorczy wykres obciążenia miejsc parkingowych w al. Piastów w lipcu, od poniedziałku do piątku, w godzinach od 7 do 17, przedstawiono na rys. 5.13.



Rys. 5.13. Zbiorczy wykres obciążenia miejsc parkingowych w al. Piastów w lipcu, od poniedziałku do piątku, w godzinach od 7 do 17

Obciążenie maksymalne 30%, obciążenie minimalne 0%, średnia arytmetyczna 9,44%, średnia ważona 9,16%



Rys. 5.14. Zbiorczy wykres obciążenia miejsc parkingowych w al. Piastów w październiku, od poniedziałku do piątku, w godzinach od 7 do 17
Obciążenie maksymalne 90%, obciążenie minimalne 5%, średnia arytmetyczna 39,9%, średnia ważona 63,75%

Nieco inaczej przedstawia się sytuacja, gdy funkcjonuje Politechnika i studenci parkują swoje samochody przebywając na zajęciach, co przedstawiono na zbiorczym rys. 5.14.

Przedstawione w formie wykresów wyniki badań obciążeń parkingu w alei Piastów pozwalają na wyciągnięcie następujących wniosków:

- w miesiącach kiedy na Politechnice nie odbywają się zajęcia dydaktyczne, obciążenie miejsc parkingowych nie przekracza 30%, a nawet 10% w sierpniu; nieco większe obciążenie w pierwszej dekadzie lipca wiąże się z egzaminami wstępnymi (postępowaniem kwalifikacyjnym);
- obliczone na podstawie badań średnie arytmetyczne i ważone obciążeń parkingów wskazują, że były one wykorzystywane w znikomym stopniu, a więc trudno mówić o rotacji pojazdów, kiedy parking nie był wypełniony nawet w 50%, co pozwalałoby myśleć o jego rentowności;
- po godzinie 17 parking jest z reguły zupełnie pusty, bo nie służy okolicznej ludności, co jest zrozumiałe z racji jego umiejscowienia;
- gwałtowne zwiększenie obciążenia parkingu w październiku wynika z rozpoczęcia roku akademickiego i konieczności pozostawienia pojazdów przez studentów, którzy są na zajęciach (pracownicy mają przepustki na wewnętrzny parking Politechniki);
- symptomatyczny jest fakt, że średnia ważona obciążenia parkingu w październiku jest znacznie większa od średniej arytmetycznej, co świadczy o tym,

że pojazdy stoją długo na parkingu (3 do 5 godzin), nie spełniając tym samym postulatu rotacji, podczas gdy w poprzednich miesiącach sytuacja była odwrotna lub w najlepszym wypadku wartości ich były równe;
- interesujący jest fakt, że w dniach tygodnia nie objętych działaniem SOP w godzinach od 9 do 18 parking jest obciążony w 80÷90%, a wynika to z faktu, że odbywają się wówczas zajęcia dla studentów zaocznych, w dużej mierze przyjeżdżających do Szczecina własnymi samochodami.

Przedstawione wyniki badań i wynikające z nich rozważania wskazują wyraźnie, że podejmowanie decyzji administracyjnych powinno być poprzedzone wnikliwą analizą istniejących warunków i rachunkiem ekonomicznym. W omawianym przypadku koszty oznakowania miejsc parkingowych, pensji kontrolerów i ich umundurowania znacznie przewyższały dochody z opłat wnoszonych za postój.

5.5.4. Parkowanie przykrawężnikowe

Parkowanie przykrawężnikowe jest uważane za formę parkowania szczególnie wygodną dla użytkownika, ze względu na możliwość maksymalnego zbliżenia miejsca parkowania do celu podróży oraz względnie krótką operację parkowania. W zależności od szerokości jezdni parkowanie może być równoległe lub pod kątem 30, 45, 60 albo 90°.

Jakkolwiek parkowanie przykrawężnikowe jest atrakcyjne dla użytkowników i najbardziej efektywne z punktu widzenia wykorzystania terenu (nie ma strat powierzchni na drogi manewrowe), stwarza ono jednak zakłócenia ruchu, zmniejszając przepustowość przyległych pasów i pogarszając warunki bezpieczeństwa ruchu. W przeciętnych warunkach kierowca potrzebuje około 30 s na manewr parkowania tyłem na stanowisku równoległym do krawężnika. Wjazd na stanowisko usytuowane pod kątem w stosunku do osi jezdni powoduje znacznie mniejsze zakłócenie w ruchu, natomiast wyjazd jest bardziej uciążliwy i niebezpieczny. Przeciętny kierowca potrzebuje 12÷15 s na wycofanie się ze stanowiska usytuowanego pod kątem 30÷45° i rozpoczęcie właściwej jazdy [10].

Ujemny wpływ parkowania na warunki ruchu zwiększa się wraz z rotacją. Dotyczy to zwłaszcza rejonów wlotów na skrzyżowania.

Konsekwencją uciążliwości parkowania przykrawężnikowego jest konieczność stosowania zakazów zatrzymywania się na ulicach o dużym ruchu, a zwłaszcza na ulicach wyższych klas.

W przypadku dopuszczenia parkowania na ulicach o większym ruchu
- nie dopuszcza się projektowania stanowisk prostopadłych do osi jezdni, mimo że są one najbardziej efektywne pod względem wykorzystania powierzchni;
- zaleca się stosowanie dodatkowego, manewrowego pasa ruchu szerokości 3,0 m.

Obowiązujące w Polsce prawo o ruchu drogowym zezwala na parkowanie na chodnikach samochodów osobowych i motocykli pod warunkiem, że „szerokość chodnika pozostawionego dla pieszych jest taka, że nie utrudnia im ruchu i jest

nie mniejsza niż 1,5 m". Zwiększa to pojemność parkingową w miastach, jednak za cenę pogorszenia warunków ruchu. Szczególnie odczuwalne jest to na odcinkach ulic wysokiej klasy, gdzie obowiązują zakazy zatrzymywania i postoju. Manewr parkowania na chodniku stwarza poważne utrudnienia dla pojazdów korzystających ze skrajnego pasa ruchu, którymi często są autobusy. Samochody parkujące na chodnikach pogarszają również warunki ruchu pieszego [10].

5.5.5. Parkingi wydzielone

Przy wysokich wskaźnikach motoryzacji pojemność parkingów przykrawężnikowych jest zbyt mała i przeważająca część stanowisk postojowych jest tworzona w postaci parkingów wydzielonych, jedno- lub wielopoziomowych. Funkcjonalność parkingów wydzielonych zależy od liczby i lokalizacji wjazdów i wyjazdów, układu i wymiarów stanowisk, szerokości i układu dróg manewrowych, nawierzchni itp.

W projektowaniu wydzielonych parkingów konieczne jest wzięcie pod uwagę takich czynników, jak:
- warunki wjazdu z ulicy;
- łatwość dojazdu do stanowisk i wyjazdu (system dróg manewrowych);
- łatwość wjazdu na stanowisko i wyjazdu ze stanowiska;
- dojście piesze do stanowisk (dotyczy to zwłaszcza parkingów wielopoziomowych);
- warunki włączenia do ruchu przy wyjeździe;
- sposób pobierania opłat.

Ponieważ parkingi generują często duży ruch, wjazdy i wyjazdy powinny być lokalizowane w dostatecznej odległości od skrzyżowań, a w przypadku parkingów z obsługą (np. pobieranie opłat) należy przewidzieć dostateczne powierzchnie akumulacyjne dla pojazdów oczekujących na wjazd. W tablicy 5.2 podano wymiary stanowisk postojowych według zasad projektowania stosowanych w różnych krajach. Część stanowisk, przeznaczonych dla osób niepełnosprawnych, projektuje się o szerokości 3,6 m.

Przepustowość wjazdów i wyjazdów zależy od typu parkingu i sposobu pobierania opłat (w przypadku parkowania płatnego). Jeden pas ruchu (jeden kanał obsługi) może przepuścić w ciągu jednej godziny od 150 pojazdów przy ręcznym pobieraniu opłat, poprzez 300 do 400 pojazdów przy automatycznym

Tabl. 5.2. Typowe wymiary stanowisk postojowych [10]

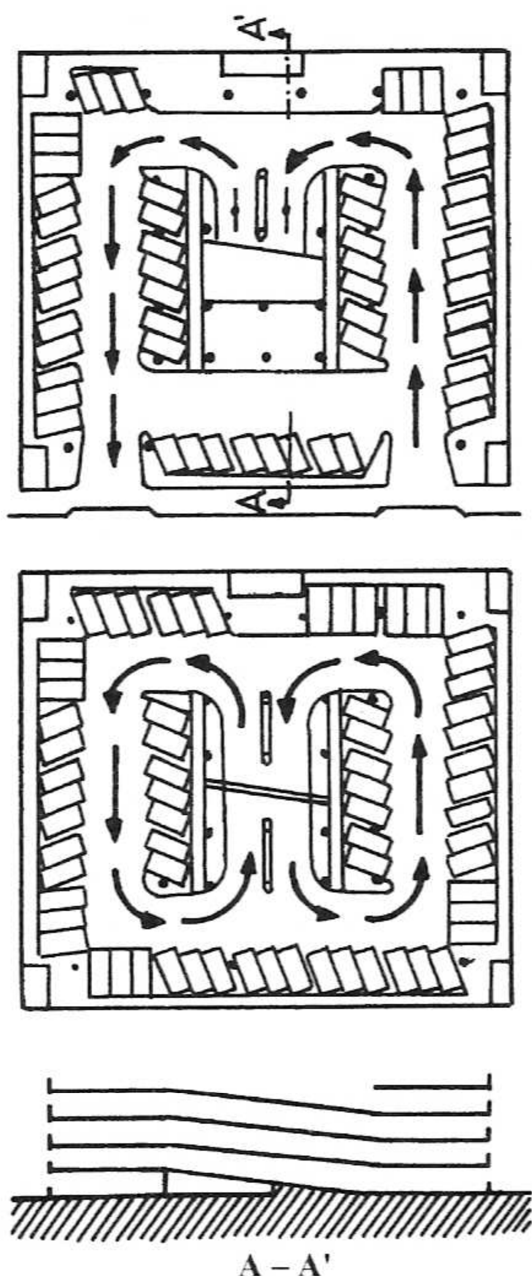
Miasto/kraj	Szerokość stanowiska [m]	Długość stanowiska [m]
Belgia	2,4÷2,5	5,0
Madryt	2,2÷2,4	4,0÷5,0
Niemcy	2,3÷2,4	5,0÷5,5
Paryż	2,2÷2,4	5,0
USA	2,6÷2,7	5,6
Polska	2,3	4,5÷4,6

pobieraniu opłat do 800 przy swobodnym wjeździe lub wyjeździe (w tym przy najbardziej nowoczesnych elektronicznych systemach pobierania opłat bez zatrzymywania pojazdu).

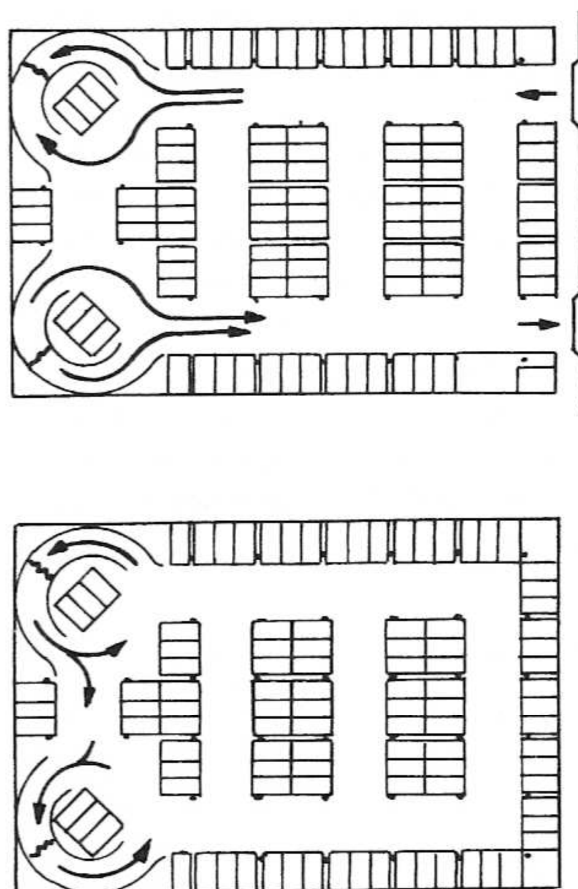
Parkingi wielopoziomowe, popularne w krajach o wysokim stopniu motoryzacji, są bardzo kosztowne. Orientacyjnie przyjmuje się, że koszt jednego stanowiska jest zbliżony do ceny przeciętnego samochodu osobowego. W konsekwencji tego są one budowane z zasady w rejonach o dużej wartości terenu, gdzie brak jest innych możliwości zaspokojenia potrzeb parkingowych, a użytkownicy są przygotowani na wysokie opłaty za parkowanie.

Najpopularniejsze są rozwiązania rampowe. Stosuje się dwa typy ramp:

- proste (rys. 5.15);
- zakrzywione (rys. 5.16).



Rys. 5.15. Parking (garaż) z wjazdami prostymi [10]



Rys. 5.16. Parking (garaż) z wjazdami zakrzywionymi [10]

Najbardziej kosztowne w budowie i eksploatacji są wielopoziomowe parkingi z urządzeniami mechanicznymi (windami) przemieszczającymi pojazdy na stanowiska. Ze względu na wysokie koszty stosowanie tego typu rozwiązań jest ograniczone do przypadków, w których chodzi o maksymalne wykorzystanie niewielkiej działki.

5.5.6. Konserwacja pojazdu nie eksploatowanego w okresie niskich temperatur

W okresie zimy i jesieni występują liczne czynniki powodujące zwiększenie intensywności korozji. Składają się na to m.in. duża wilgotność powietrza, częste opady śniegu i deszczu, w okresie jesiennym występowanie błota, w okresie zimowym stosowanie środków odladzających jezdnię. Niekorzystny wpływ na zabezpieczenia antykorozyjne pojazdu mają także duże zmiany temperaturowe np. mróz, odwilż. Sposób zabezpieczenia pojazdu na okres jesienno-zimowy zależy od tego, czy pojazd

- jest garażowany w tym okresie (nie eksploatowany);
- jest w ciągłej eksploatacji.

Liczni posiadacze samochodów nie używają ich praktycznie od listopada do marca – kwietnia. Motywują takie postępowanie troską o stan pojazdu: w zimie do odladzania jezdni używa się soli, która powoduje wzmożoną korozję, nie należy więc używać samochodu, by nie narażać go na rdzewienie. Pogląd taki jest jednak tylko częściowo słuszny. Pojazd nie eksploatowany i nie przygotowany odpowiednio na okres garażowania może skorodować w stopniu silniejszym niż pojazd eksploatowany.

W warunkach krajowych większość pojazdów garażowanych jest pod gołym niebem, część w przypadkowo przystosowanych pomieszczeniach, stosunkowo nieliczne w specjalnie wybudowanych garażach. We wszystkich tych przypadkach, jeśli samochód jest garażowany przez 3 do 4 miesięcy, obowiązują podobne zasady jego konserwacji. Stosunkowo niewielkie różnice wynikają z nasilenia zagrożenia korozją w zależności od sposobu garażowania pojazdu.

Niestety, nieliczni posiadacze samochodów dysponują odpowiednimi garażami. Często też garaż stanowi drewniane lub inne przypadkowe pomieszczenie. Abstrahując od znaczenia garażu jako miejsca umożliwiającego obsługę techniczną samochodu (kanał, podnośniki, miejsce na warsztat itp.), z punktu widzenia ochrony przed korozją garaż jako miejsce długotrwałego postoju powinien zapewniać stałą temperaturę, niewielką wilgotność powietrza i wentylację. Najkorzystniejszym rozwiązaniem jest garaż z własnym ogrzewaniem. Wentylacja garażu zapobiega tworzeniu się w pomieszczeniu mikroklimatu, często szkodliwie oddziałującego na pojazd. Utrzymanie stosunkowo małej wilgotności w nieogrzewanym garażu jest trudne, szczególnie w garażach drewnianych, budowanych z nasiąkliwych desek. Samochód garażowany w takim pomieszczeniu konserwuje się na okres zimowy tak, jak samochód stojący pod gołym niebem. Garaż taki chroni bowiem tylko przed mechanicznymi urazami pojazdu, nie stanowiąc praktycznie żadnego zabezpieczenia przed korozją.

Dość skomplikowanym problemem jest stosowanie w okresie przestoju zimowego pokrowców z brezentu, tworzyw sztucznych itp. Pokrowiec chroni samochód przed urazami mechanicznymi, przed przypadkowym schlapaniem błotem itp. oraz przed działaniem czynników atmosferycznych, jednocześnie jednak nieprawidłowe stosowanie pokrowca stwarza duże zagrożenie korozją. Wykonany z tkaniny impregnowanej lub z tworzywa sztucznego pokrowiec charakteryzuje znikoma przepuszczalność powietrza, wskutek czego wytwarza się pod nim mikroklimat o dużym nasyceniu pary wodnej. Dobowe zmiany temperatur mogą powodować roszenie lub obmarzanie pojazdu. Pod pokrowiec dostają się także różnorodne agresywne gazy z atmosfery miejskiej. Wszystkie te czynniki sprzyjają korozji. Szczególnie niebezpieczne warunki panują w miejscach styku wilgotnego pokrowca z nadwoziem pojazdu. Jeżeli więc stosuje się pokrowiec, należy przestrzegać następujących zasad:

– pokrowiec nie powinien stykać się z nadwoziem; można stosować różnorodne stelaże, podkładki, tak aby liczba miejsc styku była minimalna; miejsca styku należy zabezpieczyć wyjątkowo starannie;
– pokrowiec powinien mieć tzw. rękawy (kominki) wentylacyjne, ułatwiające wymianę powietrza w obszarze pod pokrowcem;
– jeżeli to możliwe, należy regularnie zdejmować pokrowiec i podsuszać go (np. raz w tygodniu);
– niewskazane jest stosowanie na pokrowce folii z tworzyw sztucznych, praktycznie całkowicie nie przepuszczających powietrza;
– samochód przykryty pokrowcem należy ustawić w miarę możliwości jak najdalej od ruchliwych ulic (ze względu na stężenie spalin).

Trzecim rodzajem postoju zimowego pojazdu jest garażowanie „pod chmurką". W tym przypadku samochód przed korozją chroni tylko konserwacja.

W ramach konserwacji samochodu nie eksploatowanego w okresie zimowym wykonuje się następujące czynności:

– dokładne mycie samochodu;
– prace malarskie i renowacyjne;
– zabezpieczenie przestrzeni zamkniętych;
– zabezpieczenie podwozia środkami ochrony czasowej;
– zabezpieczenie powłoki lakierniczej i powłok galwanicznych środkami konserwacyjnymi;
– zabezpieczenie antykorozyjne silnika.

Brud na nadwoziu i podwoziu samochodu to nie tylko sprawa estetyki, ale także zagrożenie korozyjne. Błoto zawiera agresywne związki chemiczne (np. NaCl), dlatego istotną sprawą jest mycie pojazdu. W czasie długotrwałego postoju równie istotną sprawą, jak zabezpieczenie nadwozia, jest zabezpieczenie przed korozją silnika. Sposób zabezpieczenia jest uzależniony od przewidywanego okresu przestoju pojazdu.

W wypadku przestoju nie dłuższego niż trzy miesiące, zabiegi konserwacyjne sprowadzają się do wykręcenia świec i wtryśnięcia przez otwory w głowicy przy użyciu pistoletu natryskowego oleju Antykol 22 w ilości $20 \div 25$ cm^3 do

każdego cylindra. Oczywiście należy spuścić wodę z układu chłodzenia, a akumulator odłączyć lub wymontować.

Jeśli przestój jest dłuższy niż trzy miesiące, oprócz podanych wyżej operacji dodatkowo wnętrze silnika konserwuje się olejem Antykol 50. Stosowany olej silnikowy należy spuścić, a zamiast niego wlać olej Antykol 50. Filtr oleju należy wymontować, umyć w benzynie ekstrakcyjnej i zwilżyć olejem Antykol 22. Następnie zamknąć dopływ paliwa między pompą a zbiornikiem paliwa i uruchomić silnik, w celu opróżnienia gaźnika i pompy paliwa. Po wykręceniu świec należy odłączyć cewkę zapłonową i uruchomić rozrusznik, obracając wał silnika 15–20 razy. Ma to na celu wydmuchanie spalin z silnika. Następnie wtrysnąć w otwory w głowicy 20÷25 cm^3 oleju Antykol 50 i ponownie wykonać kilka obrotów wałem silnika. Po wkręceniu świec konserwacja silnika jest zakończona [55].

6 ROZDZIAŁ

Zagadnienia demontażu pojazdów i uszkodzonych zespołów

6.1. Wprowadzenie

Demontaż zespołu lub pojazdu może być potrzebny w przypadku

- stwierdzenia niesprawności przez użytkownika pojazdu lub w czasie badania diagnostycznego;
- wykonania przez pojazd normy przebiegu i konieczności przeprowadzenia czynności obsługowo-naprawczych;
- po zaistnieniu zdarzenia drogowego; zakres i technologia dalszej naprawy powypadkowej są ustalane w trybie indywidualnym w ramach uzgodnień między właścicielem pojazdu a przedstawicielem warsztatu (często jest potrzebna ocena stanu pojazdu przez rzeczoznawcę).

W przypadku niedużych prywatnych zakładów obsługowo-naprawczych przekazanie pojazdu do naprawy i stosowne uzgodnienia z właścicielami pojazdu mają formę ustną.

Jeżeli zleceniobiorcą (zakładem obsługowo-naprawczym) jest duża zorganizowana jednostka usługowa, to zawierana jest pisemna umowa, nazywana zleceniem naprawy danego pojazdu. W zleceniu są odnotowywane podstawowe dane pojazdu (właściciel, model, rok produkcji, przebieg pojazdu) i jest ono podstawą do wydawania części wymiennych z magazynu. Gdy zakres naprawy przybiera formę naprawy głównej (całkowite odnowienie całego samochodu), po oficjalnym przyjęciu pojazdu samochodowego przez zakład naprawczy (zleceniobiorcę), właściciel pojazdu (zleceniodawca) otrzymuje jeden egzemplarz protokołu zdawczo-odbiorczego, a pojazd odstawia się na stanowisko oczekiwania na naprawę.

Z pojazdu są usuwane wszystkie płyny eksploatacyjne (paliwo ze zbiorników, oleje itp.), oczywiście z zachowaniem wymagań bezpieczeństwa i ochrony środowiska. W trakcie usuwania tych płynów pojazd powinien się znajdować na odpowiedniej płycie, w celu uniemożliwienia ewentualnego rozlania się płynów na większej powierzchni. Stanowisko takie powinno być wyposażone w instala-

cję wyciągową (wentylacja), odpowiednią (zabezpieczającą przed iskrzeniem) instalację elektryczną oraz instalację służącą do opróżniania układów i zespołów ze zużytych płynów eksploatacyjnych.

Zużyte płyny eksploatacyjne i akumulatory samochodowe są przekazywane do zakładów recyklingu. Osobne zagadnienie, nabierające w obecnych czasach coraz większego znaczenia ekologicznego, stanowi problem demontażu i recyklingu pojazdów i materiałów eksploatacyjnych jednostek transportowych wycofywanych z eksploatacji (złomowanych). Problematyka recyklingu pojazdów samochodowych nie wchodzi jednak w zakres niniejszej publikacji.

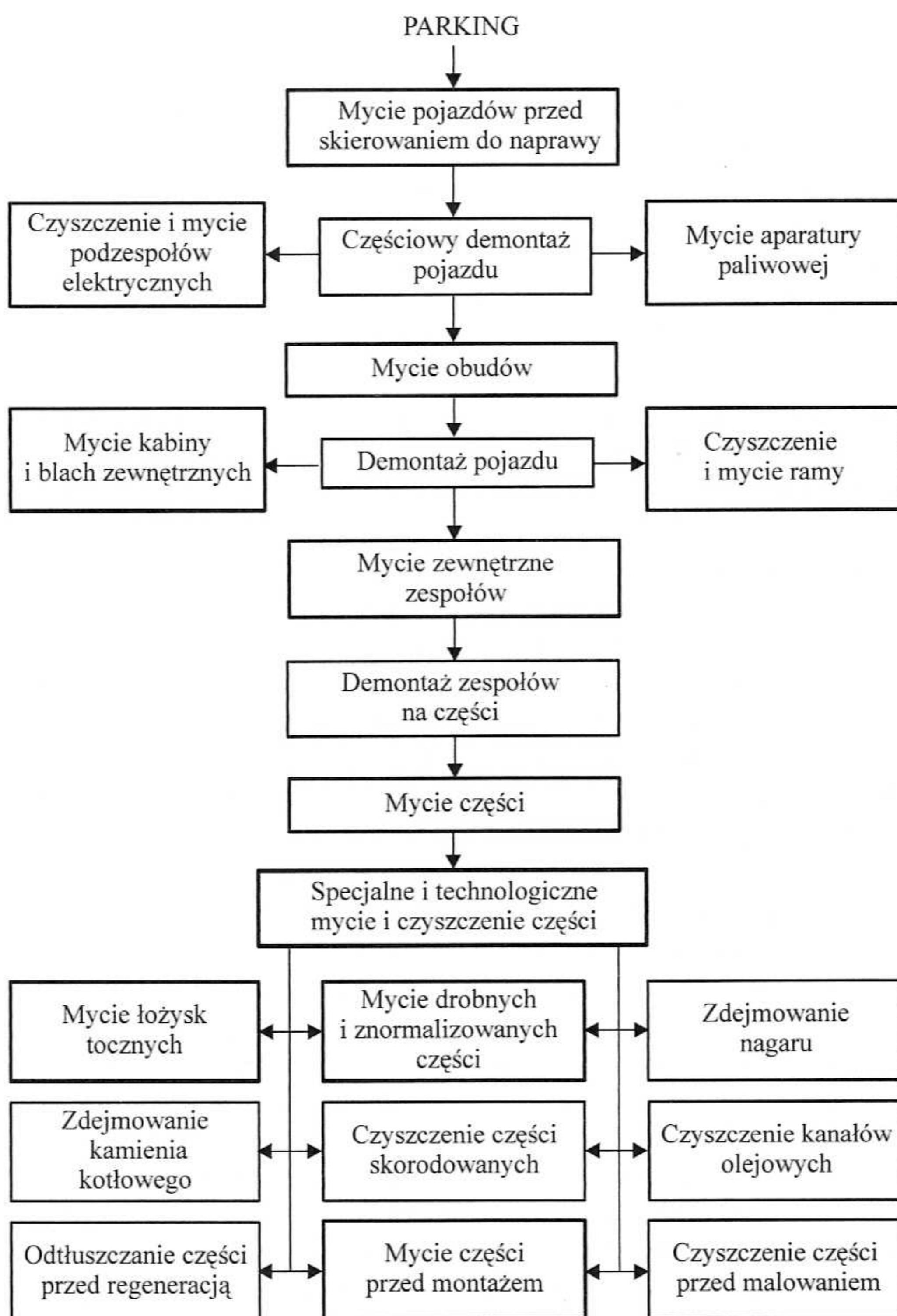
6.2. Mycie pojazdów mechanicznych i zespołów oraz części przed naprawą

Warunki techniczne wymagają, aby pojazd przekazywany do naprawy był oczyszczony z błota, kurzu i umyty. Ponieważ praktyka życia codziennego wskazuje, że nie zawsze wymaganie to jest spełnione, zakłady obsługowo-naprawcze powinny być wyposażone w stanowiska do mycia zespołów i pojazdów przed ich demontażem. Czynność ta znacznie ułatwia weryfikację uszkodzeń i poprawia kulturę pracy. Mycie zespołów i części po demontażu jest czynnością, która pojawia się kilkakrotnie w trakcie realizacji procesu obsługowo-naprawczego. Na rysunku 6.1 przedstawiono schemat organizacji mycia w procesie naprawy pojazdu.

Zewnętrzne mycie pojazdów i zespołów może odbywać się ręcznie z wykorzystaniem szczotek i skrobaków lub przy użyciu strumienia wody (zimnej lub gorącej) pod ciśnieniem, z wykorzystaniem specjalnych końcówek (prądownic) z regulacją strumienia cieczy. W zależności od rodzaju i stopnia zanieczyszczenia powierzchni do wody myjącej dodaje się różne specjalne środki chemiczne, ułatwiające rozpuszczanie zanieczyszczeń. Pojazdy można myć w pomieszczeniach zamkniętych lub na wolnej przestrzeni, a powierzchnia stanowisk powinna ułatwiać utrzymanie czystości i łatwe usuwanie resztek brudu (betonowe wykończenie podłogi stanowiska z kratownicą i ściekiem brudnej wody do osadnika i oczyszczalni ścieków). Na rysunku 6.2 przedstawiono schemat stanowiska do mycia samochodów w pomieszczeniu zamkniętym.

Zdemontowane z pojazdów zespoły przed dalszą rozbiórką powinny być ponownie zewnętrznie umyte. Czynność tę można wykonać ręcznie, szczotkami i skrobakami, za pomocą węża z końcówką do regulacji strumienia cieczy oraz w specjalnych wannach (szczególnie, gdy stopień zanieczyszczenia powierzchni wymaga użycia dodatkowych płynów myjących) bądź w specjalnych myjniach komorowych (rys. 6.3).

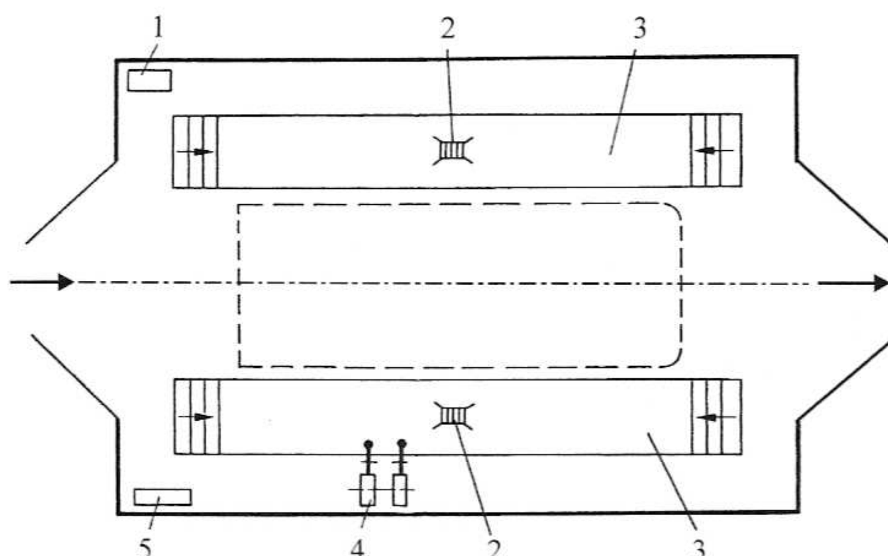
Zespoły i podzespoły po rozłożeniu na części też powinny być umyte. Ułatwia to oględziny zewnętrzne zużycia i uszkodzeń oraz stanowi niezbędny wstępny warunek prawidłowo prowadzonej weryfikacji. Części mogą być myte w specjalnych urządzeniach o stosunkowo niedużych gabarytach. Wszystkie myte części są umieszczane w drucianych koszykach lub układane na siatce pod dyszami



Rys. 6.1. Schemat czynności mycia pojazdu i zespołów w procesie naprawy pojazdu samochodowego [9]

rozpryskującymi ciecz myjącą. Myjka taka ma zamknięty obieg cieczy, filtry, pompy pompujące ciecz, zbiornik ściekowy oraz przewody z końcówkami do natryskiwania. Urządzenie tego typu przedstawiono na rysunku 6.4.

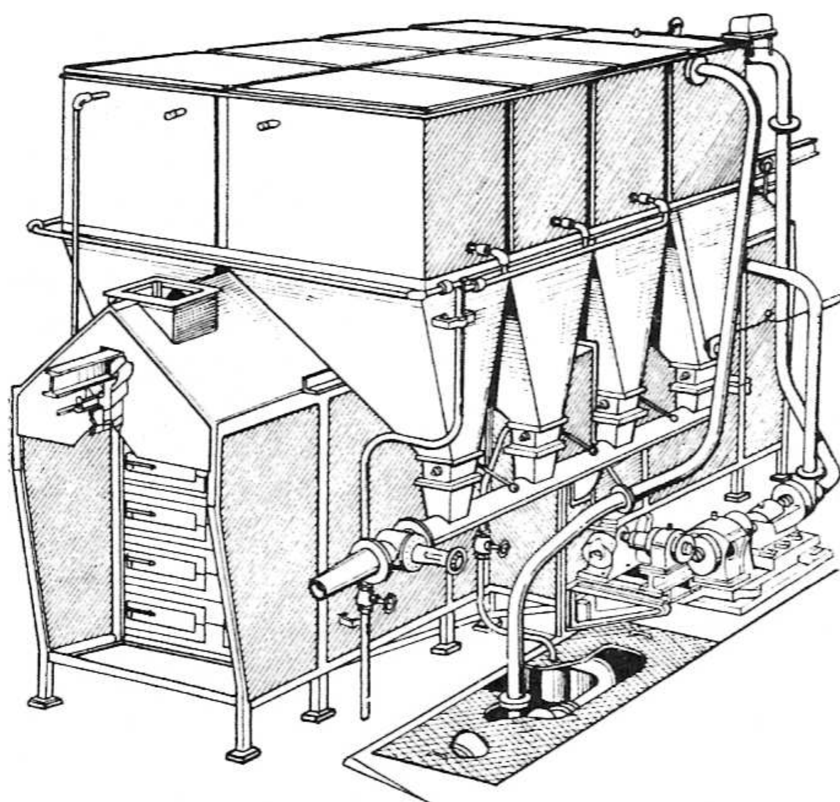
Jako cieczy myjących używa się środków zasadowych (alkalicznych), służących do odtłuszczania i usuwania zanieczyszczeń. Najczęściej są to roztwory sody kaustycznej (NaOH), sody kalcynowanej (Na_2CO_3), ługu potasowego (KOH) i szkła wodnego (sodowego). Zwiększa to bezpieczeństwo pożarowe tej czyn-



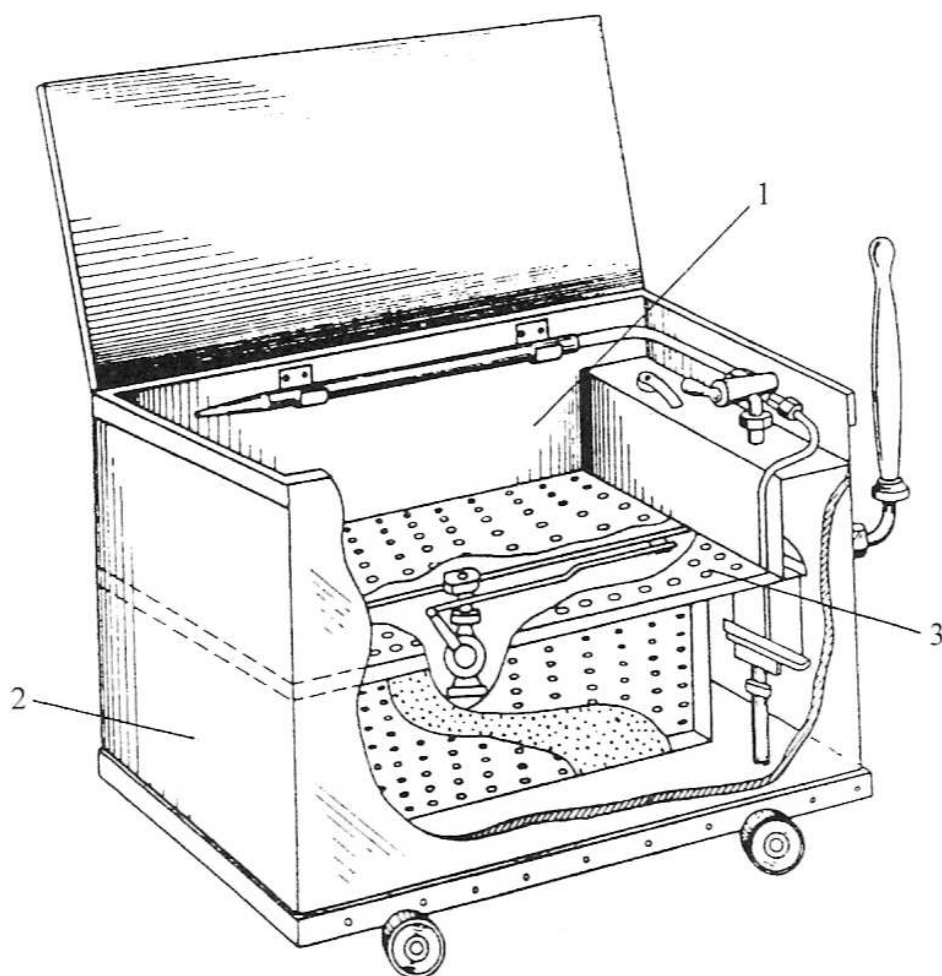
Rys. 6.2. Przykładowe rozwiązanie zamkniętego pomieszczenia do mycia pojazdów samochodowych [9]
1 – pojemnik, *2* – kratka ściekowa, *3* – kanał, *4* – węże, *5* – czyściwo

ności (kiedyś do mycia stosowano paliwo lub benzynę ekstrakcyjną), lecz możliwość wykorzystania tych roztworów w pewnym stopniu jest ograniczona, ze względu na ich korodujące działanie na metale nieżelazne.

Jeżeli organizacja pracy dużego zakładu obsługowo-naprawczego tego wymaga, do mycia zdemontowanych części można stosować kilkukomorowe myjnie automatyczne (rys. 6.5). Myjnia taka umożliwia umieszczenie mytych części



Rys. 6.3. Widok tunelowej przelotowej myjni do mycia zespołów pojazdów [9]

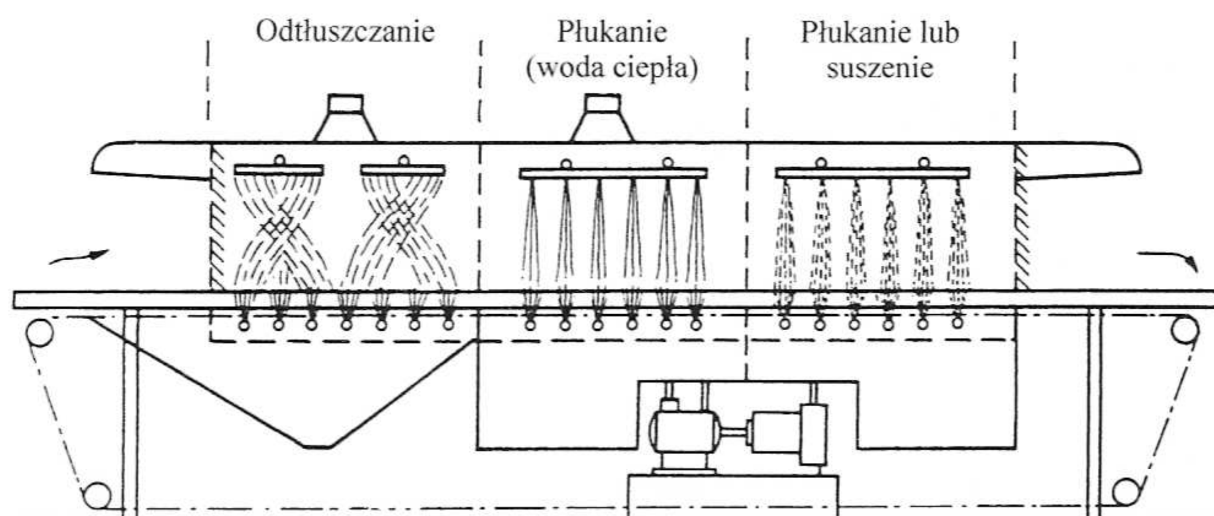


Rys. 6.4. Widok urządzenia do mycia zdemontowanych części [9]
1 – miejsce na myte części, *2* – zbiornik na ciecz myjącą, *3* – siatka

na przenośnikach i natryskiwanie na nie silnych strumieni cieczy myjących ze wszystkich stron. W pierwszej części takiego urządzenia następuje odtłuszczanie mytych elementów, a w drugiej – płukanie ciepłą wodą. Trzecia komora umożliwia suszenie części strumieniem gorącego powietrza lub płukanie zimną wodą. Poszczególne komory myjni tunelowej są oddzielone od siebie, a całe urządzenie ma zespoły urządzeń natryskowych, zbiorniki ściekowe dla różnych cieczy oraz pompy i zespoły filtracyjne. Wykorzystanie takich myjni umożliwia uzyskanie dużej wydajności mycia oraz znacznej skuteczności, wymaga jednak instalowania ich w oddzielnych pomieszczeniach i zastosowania instalacji wyciągowej.

W niektórych zakładach obsługowo-naprawczych stosuje się myjnie parowo-powietrzne, w których do mycia jest używana gorąca woda, podgrzana do temperatury ok. 80°C, i para wodna. W mniejszych myjniach do zmywania zanieczyszczeń wykorzystuje się tylko parę wodną.

Ze względu na oddziaływanie korozyjne, do mycia części ze stopów lekkich niekiedy są wykorzystywane organiczne rozpuszczalniki lub roztwory alkaliczne z dodatkiem trójfosforanu sodowego (Na_3PO_4). Są one silnie trujące i dlatego ich stosowanie wymaga odpowiednich środków ostrożności i specjalnych zabezpieczeń ochronnych.

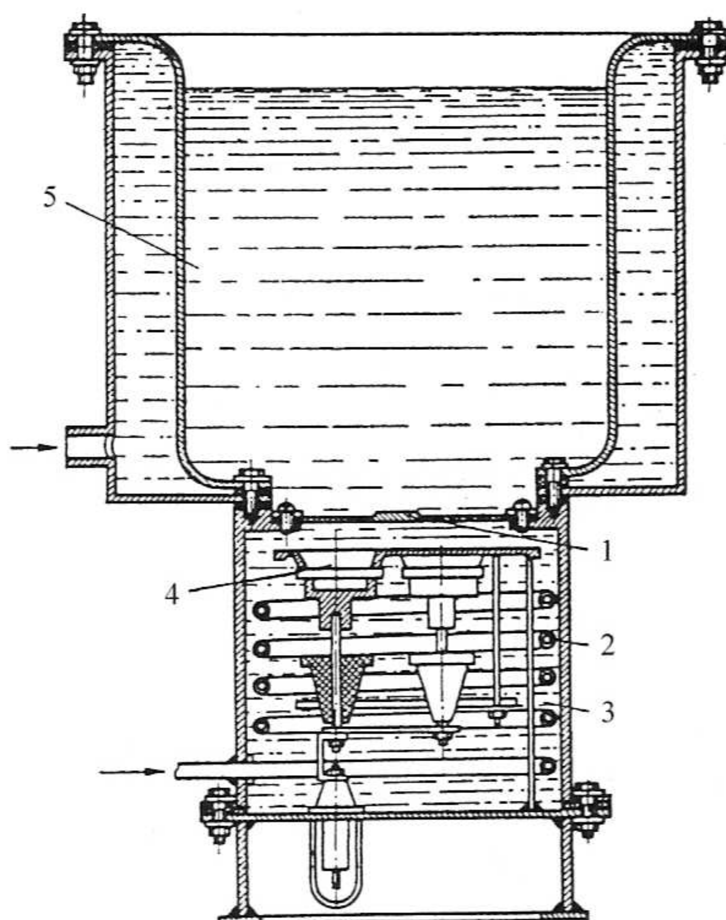


Rys. 6.5. Schemat automatycznej myjni do mycia części [38]

Różnego rodzaju osady węglowe osadzające się na częściach silnika (zaworach, płaszczyznach komór spalania w głowicach, denkach tłoków) najczęściej są usuwane ręcznie lub mechanicznie za pomocą skrobaków, drucianych szczotek albo metodą piaskowania (duże powierzchnie do czyszczenia). Istnieje także chemiczna, a nie mechaniczna metoda ich usuwania, polegająca na stosowaniu kąpieli w ksylolu C_6H_4 (CH_3) z dodatkiem alkoholu. Możliwe jest też stosowanie kąpieli w nafcie.

Mineralne osady, takie jak kamień kotłowy (kwaśne węglany wapnia – $Ca(HCO_3)_2$ i magnezu – $Mg(HCO_3)_2$), znajdujące się przede wszystkim w przestrzeniach płaszcza cieczowego układu chłodzenia, można usunąć myjąc części w podgrzanym roztworze wodnym sody kaustycznej z dodatkiem nafty (elementy wykonane z żeliwa). W przypadku zalegania na powierzchniach osadów twardych, stosuje się niskoprocentowy roztwór kwasu solnego lub fosforowego. Roztwór ten jest stosowany również do płukania przestrzeni cieczowych układów chłodzenia (głowic, kadłubów, chłodnic) wykonanych ze stopów lekkich. Kąpiel taka polega na umieszczeniu umytych elementów w wannach na okres 45 min (w przypadku chłodnic czas ten wynosi 2÷3 godzin). Po zakończeniu kąpieli jest wymagane dokładne opłukanie mytych części wodą.

Oprócz wyżej wymienionych sposobów mycia i czyszczenia części stosuje się jeszcze oczyszczanie elektrolityczne oraz metodę wykorzystującą określone właściwości ultradźwięków (drganie mechaniczne o ponadakustycznej częstotliwości – ponad 20 kHz). Schemat urządzenia do czyszczenia ultradźwiękami przedstawiono na rys. 6.6. Na zanurzoną w płynie część działają drgania wysokiej częstotliwości, a mechanizm oczyszczania polega na występowaniu zjawiska kawitacji (ściskanie i rozprężanie płynu powoduje powstawanie par i gazów w tracącym spoistość płynie, a w chwili ściskania pęcherzyków tworząc się bardzo wysokie ciśnienie – kilka tysięcy megapaskali – odrywa zanieczyszczenia z powierzchni).

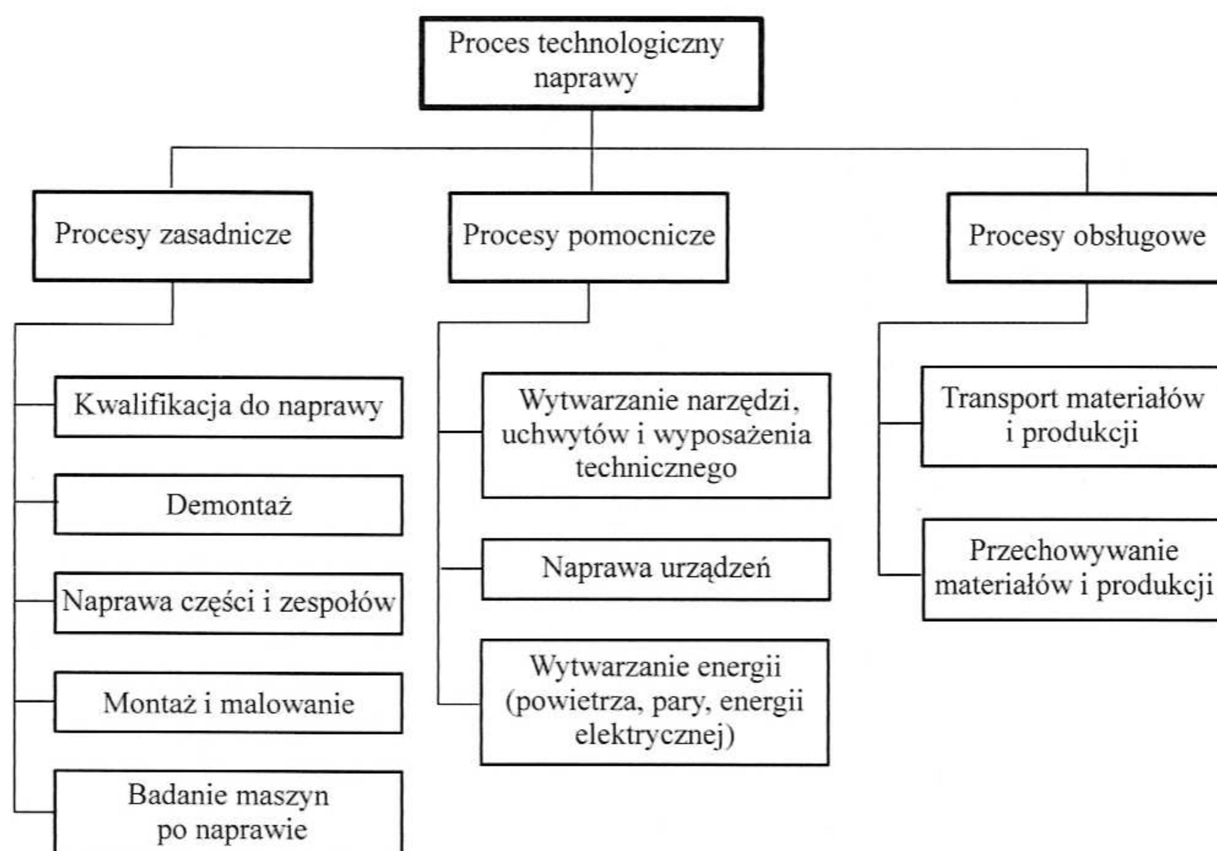


Rys. 6.6. Schemat urządzenia do ultradźwiękowego mycia części [9]
1 – przepona, *2* – grzałka, *3* – olej transformatorowy, *4* – przetwornica, *5* – roztwór myjący

6.3. Demontaż pojazdu i silnika

W zależności od charakteru uszkodzenia oraz zakresu przewidywanej naprawy pojazdu lub zespołu stopień demontażu elementu do naprawy może być różny, lecz zawsze powinien być taki, aby umożliwiał przeprowadzenie w sposób prawidłowy weryfikacji i naprawy zgodnie z warunkami technicznymi i wymaganiami technologii. W dalszej części tego rozdziału przedstawiono sposób demontażu pojazdu w przypadku jego naprawy głównej oraz naprawy głównej zasadniczego zespołu, jakim jest silnik. Proces naprawy jest procesem złożonym, zawierającym w sobie zbiór przedsięwzięć techniczno-organizacyjnych i technologicznych, a w jego skład wchodzą wszystkie działania mające na celu przywrócenie obiektom technicznym ich wartości użytkowej. Demontaż pojazdu lub zespołu jest częścią zasadniczego procesu naprawy, a w skład procesu technologicznego naprawy wchodzą jeszcze procesy pomocnicze i procesy obsługowe (rys. 6.7).

Na proces technologiczny naprawy obiektu technicznego składają się [24]:
- mycie i czyszczenie;
- defektacja w stanie złożonym (proces identyfikacji usterek; jeżeli ustalana jest tylko przydatność zespołu lub części do dalszej eksploatacji nosi ona nazwę weryfikacji);
- rozkładanie na grupy, zespoły i części;



Rys. 6.7. Elementy składowe procesu naprawy pojazdu [24]

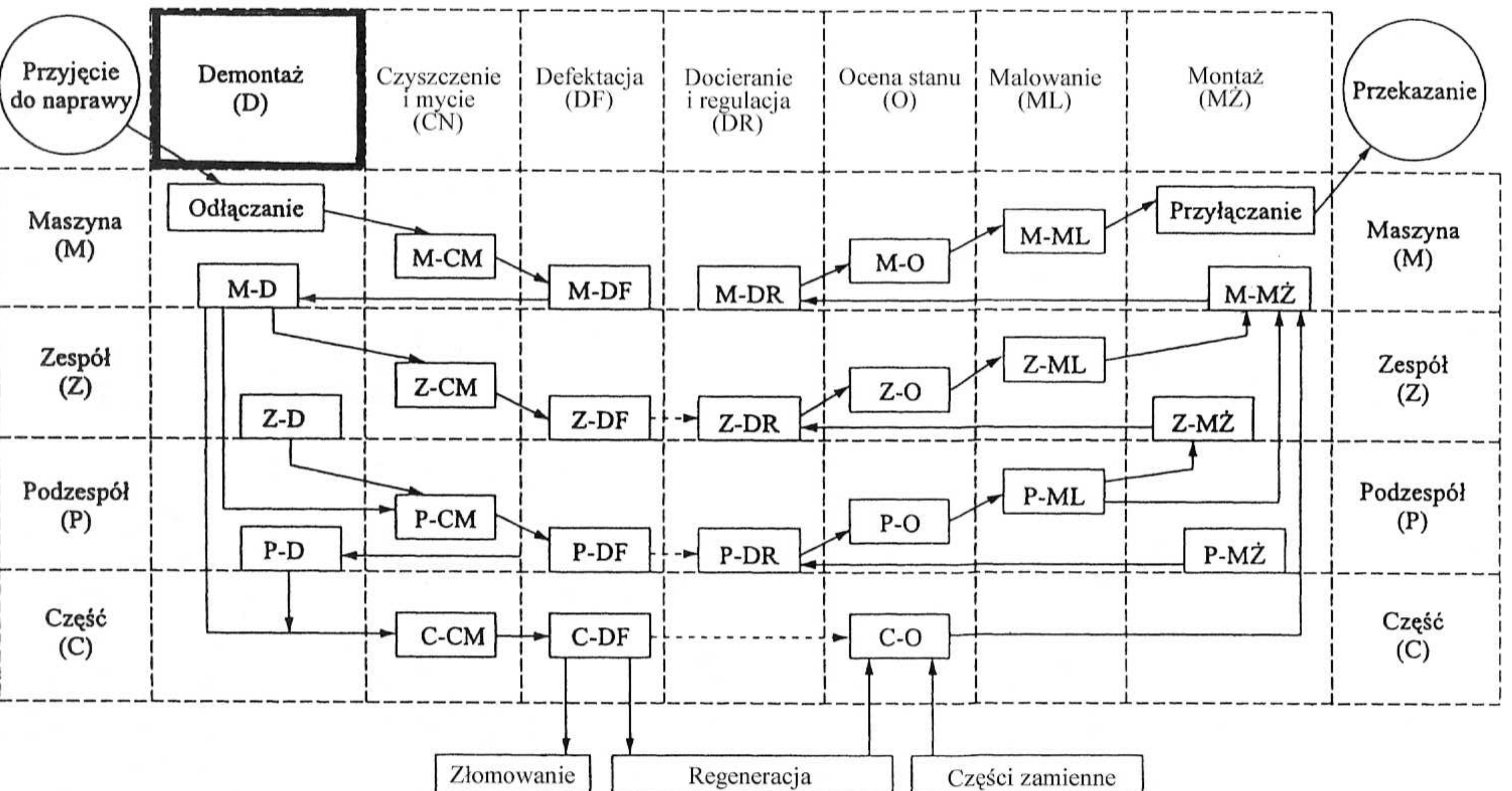
- mycie i czyszczenie części;
- defektacja w stanie rozłożonym;
- regeneracja i naprawa części;
- naprawa zespołów, mechanizmów i układów;
- montaż części w zespoły oraz zespołów w obiekt;
- regulacja zespołów i całego obiektu.

Schemat technologicznego procesu naprawy obiektu technicznego zawierającego wyżej wymienione elementy składowe przedstawiono na rys. 6.8.

Demontaż jest to zespół czynności rozbierania obiektu technicznego na zespoły i podzespoły oraz tychże na części, poprzedzanych innymi czynnościami pomocniczymi (mycie, poluzowanie połączeń, zabezpieczanie przed uszkodzeniem).

Czynność demontażu pojazdu można podzielić na kilka faz:

- demontaż wstępny: odłączanie elementów i podzespołów łatwo dostępnych i umieszczonych na zewnątrz;
- demontaż częściowy: odłączanie zespołów, podzespołów lub elementów o zmniejszonej trwałości (ulegających szybkiemu zużyciu); jest dokonywany podczas obsługi okresowej i najczęściej ma na celu przeprowadzenie diagnostyki zespołu lub próby przednaprawczej;
- demontaż podstawowy: przede wszystkim odłączenie wszystkich zespołów i mechanizmów, w celu umożliwienia oceny zużycia lub uszkodzenia powierzchni i przeprowadzenia naprawy;

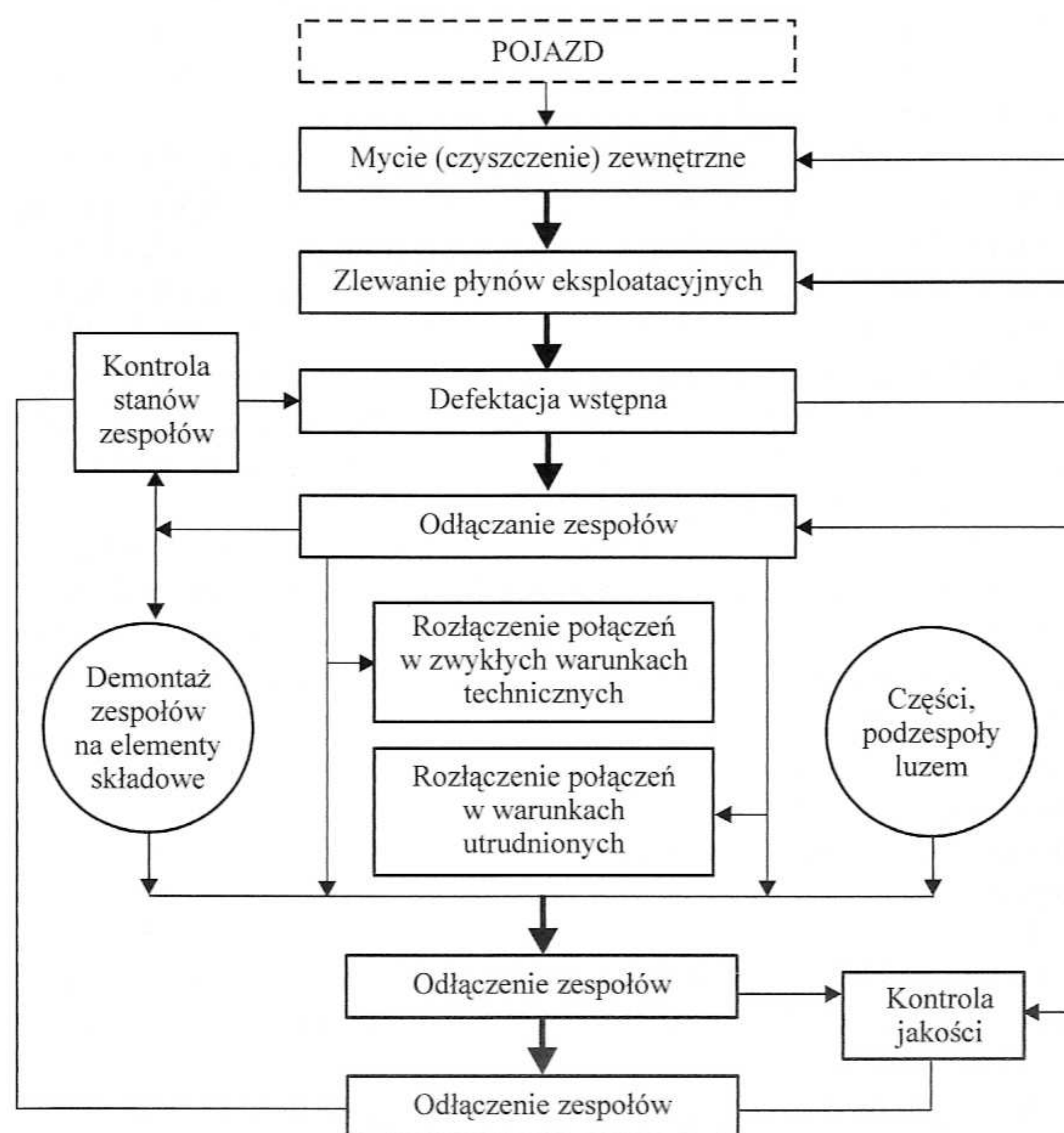


Rys. 6.8. Schemat procesu technologicznego naprawy pojazdu [24]

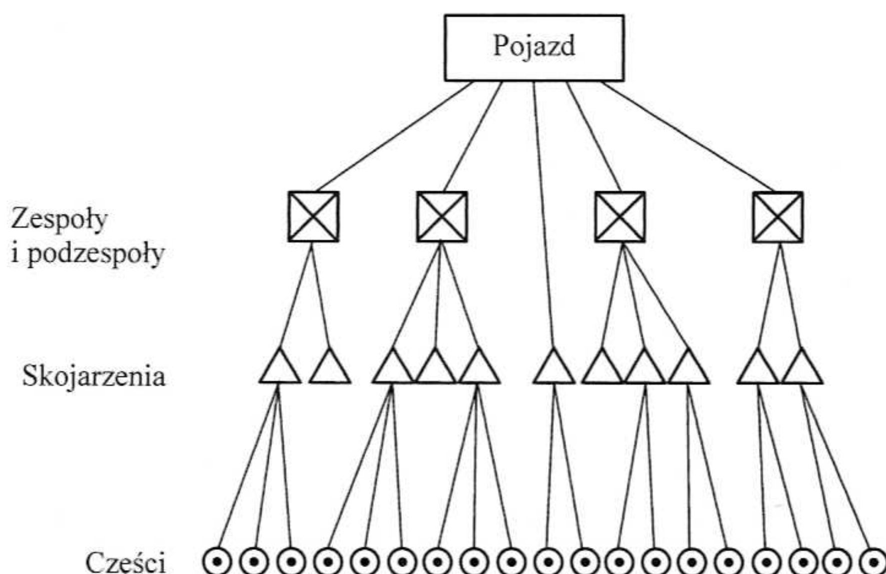
- demontaż główny: odłączenie zespołów od części bazowej oraz ewentualne rozdzielenie zespołów od siebie;
- demontaż szczegółowy: wydzielenie elementów składowych zespołu; ze względu na wzajemne dotarcie i ułożenie się elementów oraz niemożność identycznego ich późniejszego skojarzenia, na ogół nie rozłącza się (nawet w naprawach o najszerszym zakresie) połączeń nitowanych (chyba, że stanowią zasadniczy warunek prawidłowej pracy części, np. okładziny cierne sprzęgła), połączeń wtłaczanych z dużym wciskiem, połączeń skurczowych itp.; powyższa zasada obowiązuje też najczęściej przy połączeniach klejonych, zaginanych czy walcowanych.

Właściwie przeprowadzony demontaż części powinien pozwolić zachować taki stan techniczny części, jaki był przed rozłączeniem i nie powodować dodatkowych uszkodzeń (zatarcia i zarysowania, uszkodzenia krawędzi, zanieczyszczenia współpracujących powierzchni, zerwania gwintów, zniszczenia elementów łożyskujących itp.).

Algorytm czynności demontażu pojazdu przedstawiono na rys. 6.9.



Rys. 6.9. Elementy składowe procesu demontażu pojazdu [24]



Rys. 6.10. Etapy demontażu pojazdu [9]

Demontaż pojazdu samochodowego na zespoły najczęściej wymaga odmiennej organizacji procesu i innego oprzyrządowania stanowisk niż demontaż zespołów na podzespoły, a tych na skojarzenia i części. Schemat demontażu pojazdu przedstawiono na rys. 6.10.

Stopień skomplikowania procesu demontażu zależy od indywidualnych cech konstrukcyjnych pojazdu i dla współczesnych rozwiązań modułowych wymaga wymontowania całego zespołu nawet w celu przeprowadzenia prostej czynności, np.: wymiana żarówki w reflektorze wymaga wymontowania całego zespołu oświetleniowego i zajmuje nawet kilkadziesiąt minut. Przeciętną pracochłonność prac demontażowych dla typowych samochodów przedstawiono w tabl. 6.1.

W tablicy 6.2 przedstawiono pracochłonność demontażu zespołów pojazdu samochodowego w zależności od rodzaju połączenia poszczególnych elementów składowych tego zespołu lub pojazdu.

Zależnie od przyjętego schematu organizacyjnego i programu produkcyjnego zakładu obsługowo-naprawczego oraz kwalifikacji personelu, prace demontażowo-montażowe w procesie naprawy pojazdów samochodowych mogą być realizowane w różny sposób. Do form organizacji prac demontażowo-montażowych należą metody [9]:

- stanowisk uniwersalnych;
- stanowisk częściowo specjalizowanych;
- brygadowa (brygady specjalizowane);
- gniazdowa;
- potokowa.

Zastosowanie jednej z powyższych metod jest uwarunkowane liczbą naprawianych samochodów, a także liczbą marek i typów danej marki w ramach oferty usługowej.

Demontaż pojazdu na zespoły wymaga zastosowania różnych stanowisk, w zależności od rodzaju pojazdu (osobowy, ciężarowy), cech konstrukcyjnych i rozmieszczenia poszczególnych zespołów w pojeździe (silnik z przodu lub z tyłu,

Tabl. 6.1. Pracochłonność prac demontażowych (w %)

Rodzaj prac demontażowych	Pojazd		
	osobowy	ciężarowy	gąsienicowy
Demontaż pojazdu na zespoły	42,5	46,1	32,4
Demontaż silnika na części	18,2	17,3	20,4
Demontaż zespołów podwozia na części	39,3	36,6	47,2
Razem	100	100	100

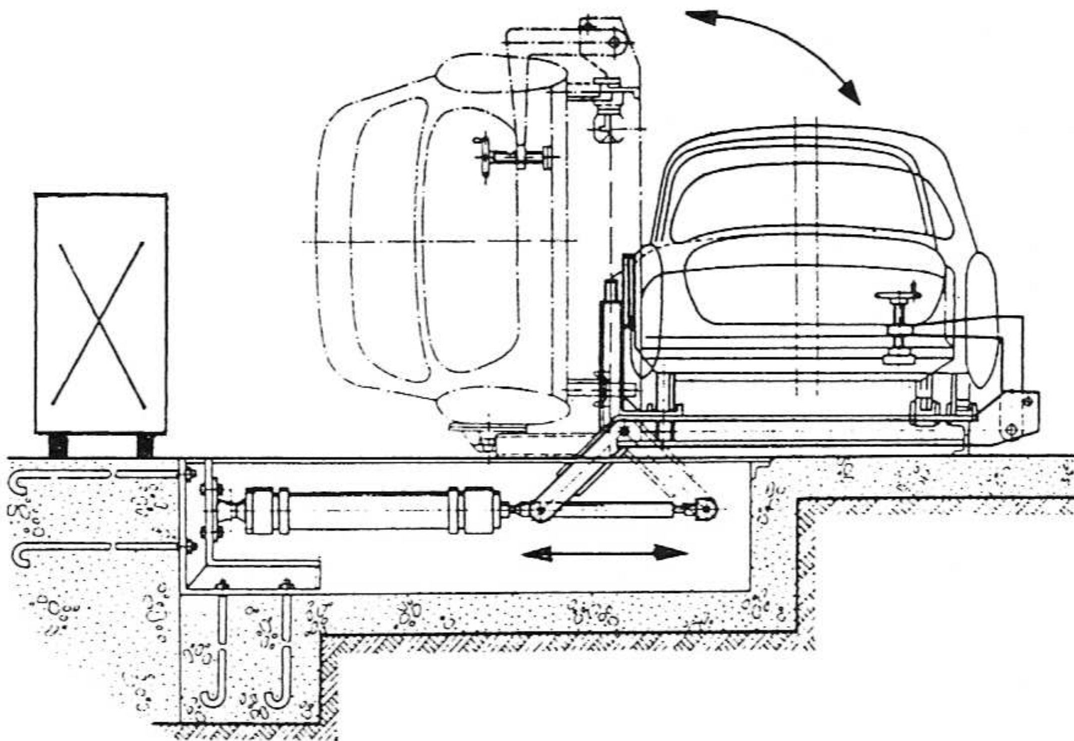
Tabl. 6.2. Rozkład pracochłonności demontażu zespołów samochodu

Rodzaj prac demontażowych	Pracochłonność (w %)				
	Silnik	Skrzynia biegów	Most tylny	Układ kierowniczy	Rama
Demontaż ręczny połączeń gwintowych	40	21	24	20	10
Zmechanizowany demontaż połączeń gwintowych	8	5	2	4	–
Demontaż połączeń wciskowych, wpustowych i wielowypustowych	19	28	27	25	9
Demontaż połączeń nitowych	2	–	6	–	50
Operacje transportowe	9	10	15	5	20
Prace ślusarskie i inne	22	36	26	46	11
Razem	100	100	100	100	100

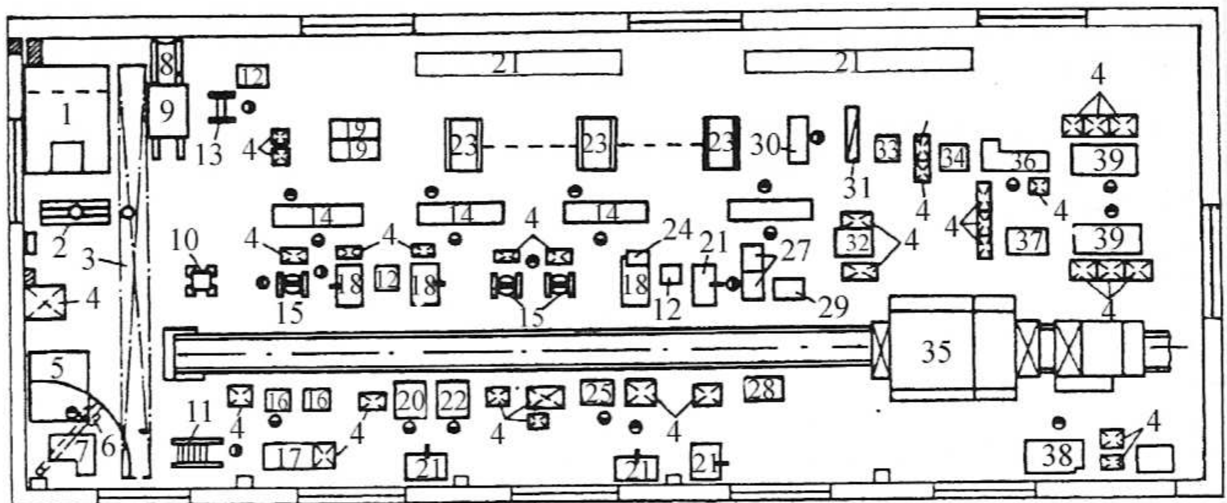
układ napędowy klasyczny lub zblokowany z silnikiem, uchylna kabina kierowcy lub nie itp.) oraz masy demontowanych zespołów. Czasami o sposobie demontażu decyduje charakter uszkodzenia i zakres naprawy (naprawa powypadkowa, naprawa główna, naprawa bieżąca) oraz dalsze przeznaczenie wymontowanego zespołu (regeneracja, złomowanie, odzysk wybranych części w ramach recyklingu rzeczowego itp.). Przykład specjalnego stanowiska do demontażu samochodów osobowych przedstawiono na rys. 6.11.

W zależności od przyjętej struktury organizacyjnej procesu demontażu pojazdów wykorzystywane są różnego typu stanowiska kanałowe lub podnośnikowe (patrz rozdz. 7, rys. 7.32 do 7.37).

Najczęściej demontaż zespołów odbywa się w odrębnych pomieszczeniach lub wydzielonych stanowiskach ogólnej hali demontażu pojazdów, których stopień specjalizacji zależy od wielkości programu produkcyjnego zakładu napraw-

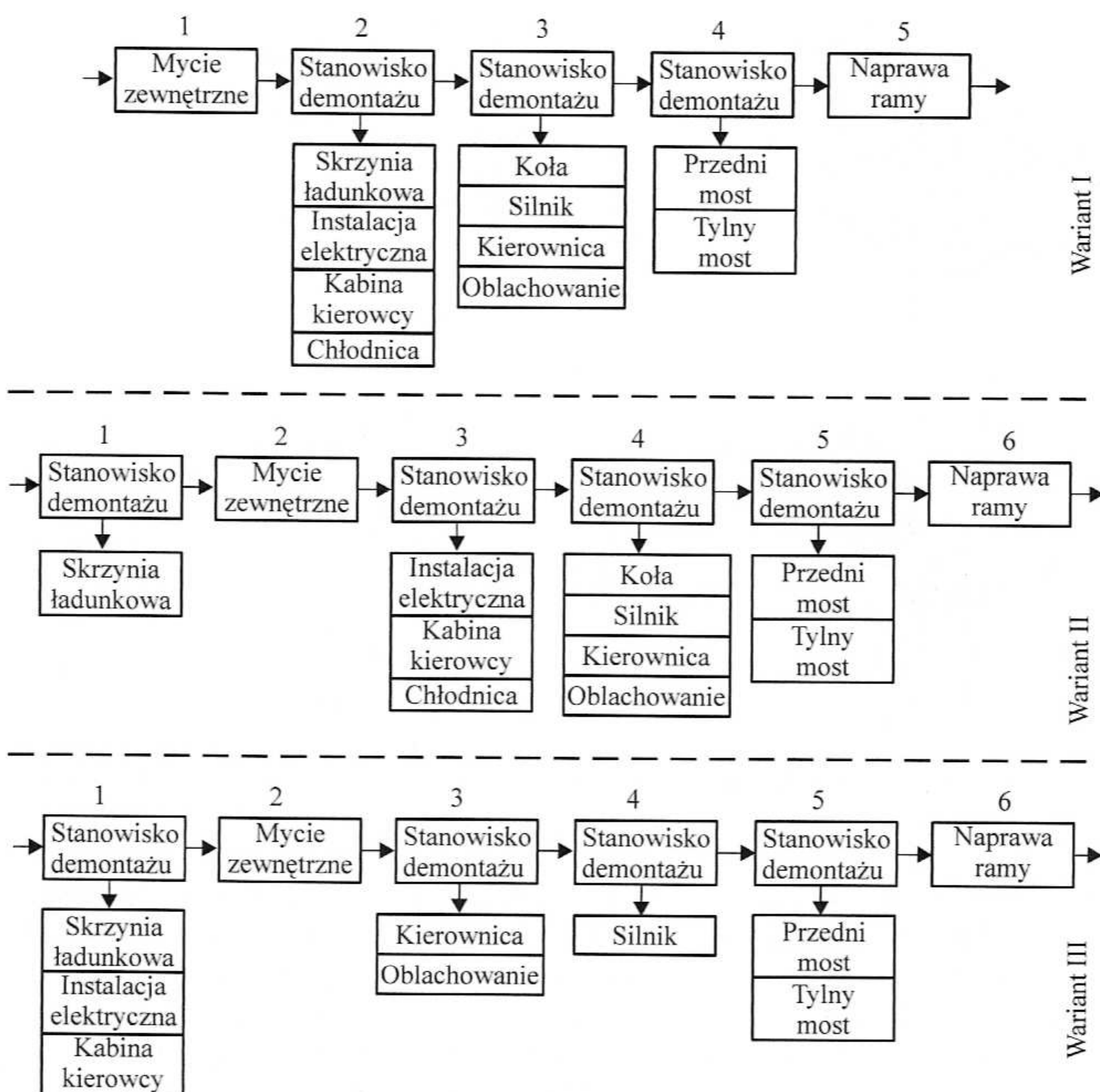


Rys. 6.11. Specjalne stanowisko obrotowe do demontażu pojazdów [9]



Rys. 6.12. Przykładowe rozwiązanie organizacyjne wydziału demontażu zespołów podwozia z samochodów ciężarowych [9]

1 – pomieszczenie kierownictwa, *2* – prasa hydrauliczna, *3* – urządzenie transportowe (suwnica), *4* – pojemniki na zdemontowane części, *5* – pomost na elementy mostu napędowego, *6* – podnośnik (żuraw), *7* – stanowisko demontażu mechanizmów różnicowych, *8* – szyny transportowe, *9* – wózek transportowy, *10* i *13* – stanowiska montażu wałów napędowych, *11* – prasa, *12* – siłownik, *14* – stanowisko demontażu mostów napędowych, *15* i *16* – stanowiska demontażu skrzyni biegów i innych przekładni zębatych, *17* – stół warsztatowy, *18* – stanowisko demontażu przekładni głównych, *19* – urządzenie podtrzymujące do wałów (podstawki), *20* i *22* – stanowiska demontażu skrzyń rozdzielczych, *21* – stół ślusarski, *23* – urządzenia (podstawki) do podtrzymywania mostów napędowych, *24* – pojemnik, *25* – stanowisko demontażu mechanizmu kierowniczego, *26* – stanowisko demontażu mostów przednich, *27* – pojemnik na elementy układu hamulcowego, *28* – stanowisko demontażu wyposażenia dodatkowego pojazdu (np. wciągarki), *29* – stanowisko demontażu układów hamulcowych, *30* – stanowisko demontażu układu kierowniczego, *31* – stojak, *32* – stanowisko demontażu okładzin ze szczęk hamulcowych, *33* i *34* – stanowiska ślusarskie, *35* – pomieszczenie do mycia części, 36 – maszyny do robót obróbkowych wiórowych (np. tokarka, frezarka), *37* – wanna do mycia części drobnych, *38* – wanna do mycia łożysk, *39* – stół do weryfikacji

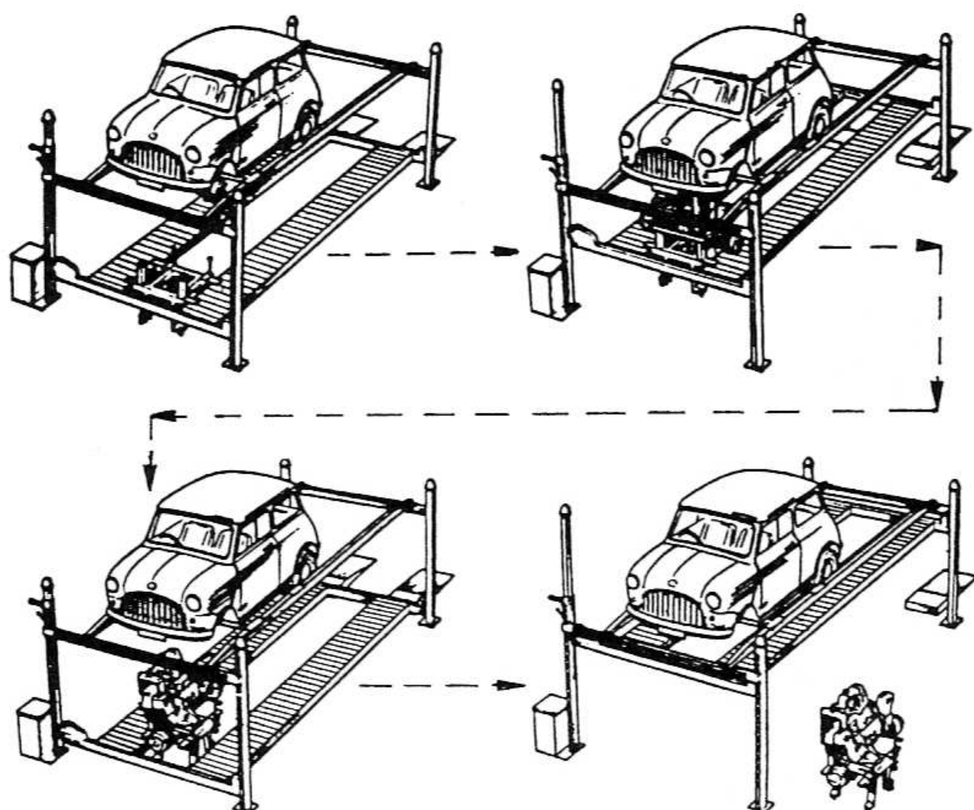


Rys. 6.13. Przykładowe rozwiązanie organizacyjne potokowej linii demontażu pojazdów [9]

czego (rys. 6.12). W przypadku dużej liczby demontowanych pojazdów jest stosowana potokowa metoda demontażu (rys. 6.13).

Znaczne skrócenie procesu demontażu zespołów z pojazdu będzie możliwe dzięki wyposażeniu stanowiska w urządzenia specjalne, takie jak dźwigniki, podnośniki, suwnice, pomost, kanał itp., w zależności od typu demontowanego pojazdu. Na rysunku 6.14 przykładowo przedstawiono wykorzystanie czterokolumnowego podnośnika z dodatkowym pomostem do demontażu zblokowanego zespołu napędowego z samochodu osobowego.

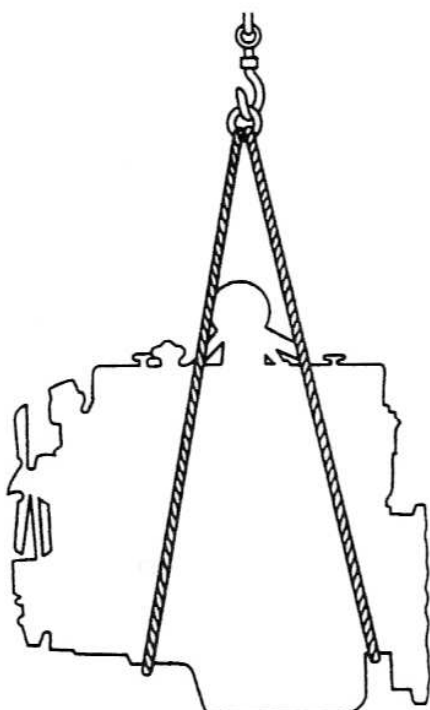
W zależności od miejsca znajdowania się silnika w pojeździe oraz rozwiązania konstrukcyjnego elementów układu napędowego, silnik jest wymontowywany z pojazdu oddzielnie albo łącznie ze skrzynią biegów lub całym zblokowanym zespołem. Sama technologia demontażu i niezbędne narzędzia oraz oprzyrządowanie jest opisane w instrukcji fabrycznej pojazdu i zależy od wymiarów i masy silnika oraz zespołu napędowego, dostępności do tych zespołów ułatwia-



Rys. 6.14. Etapy demontażu zblokowanego zespołu napędowego z samochodu osobowego [38]

jącej prace demontażowo-obsługowe, a polegającej na możliwości uchylenia kabiny samochodu ciężarowego, możliwości odkręcenia przedniego pasa nadwozia itp. O stopniu kompletacji demontowanego z pojazdu zespołu decyduje też fakt, czy związane z silnikiem zespoły mają być również naprawiane. Stosowana jest również technologia opuszczania wymontowanego silnika na wózek stojący pod pojazdem i częściowego uniesienia nadwozia pojazdu, w celu umożliwienia wyjazdu wózka.

Ze względu na masę zespołów i ich wymiary gabarytowe, w samochodach ciężarowych wymontowywany jest sam silnik, po odłączeniu go od skrzyni biegów. Czynność wyjmowania silnika wymaga zachowania ostrożności i zastosowania urządzeń mechanicznych. Przykładowy sposób chwytania silnika w trakcie jego unoszenia z pojazdu (lub wózka transportowego) przedstawiono na rys. 6.15.



Rys. 6.15. Przykładowy sposób transportu silnika na stanowisko demontażu [38]

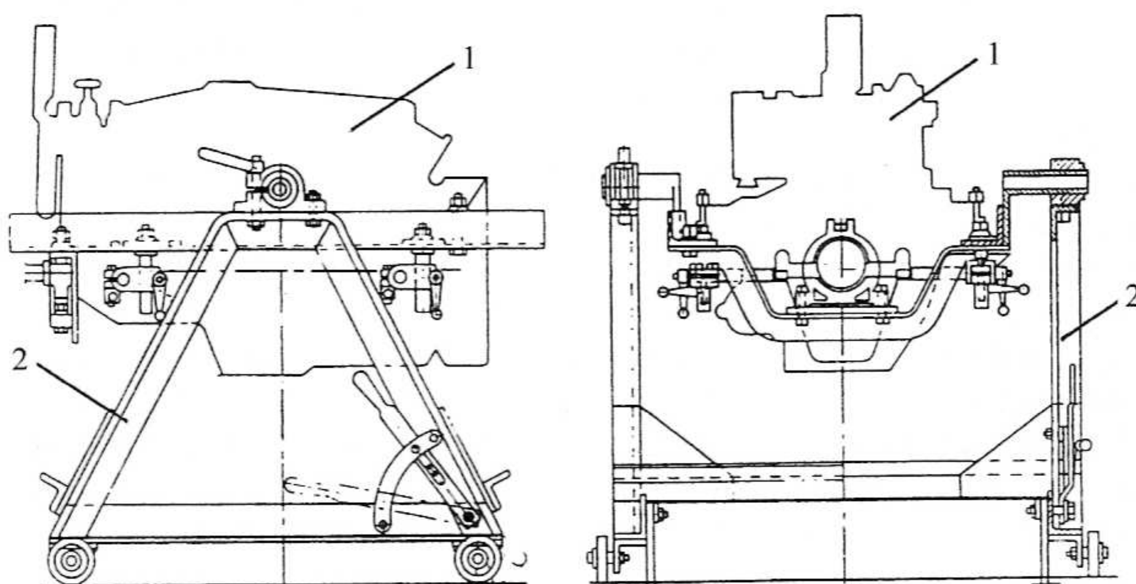
W samochodach ciężarowych, w których silnik jest wysunięty przed kabinę, czynność demontażu silnika nie stanowi większych problemów. Podobnie przedstawia się sytuacja we wszystkich nowoczesnych rozwiązaniach kabin, które mają możliwość uchylania się pod kątem 90°.

Często, zwłaszcza w starszych modelach samochodów ciężarowych, silnik jest umieszczony obok siedzenia kierowcy. Rozwiązanie takie najczęściej wymaga wysunięcia silnika do przodu (po uprzednim odłączeniu przewodów zasilających i cięgieł oraz odkręceniu poduszek mocujących silnik do ramy), a później przesunięcia go do góry. Często w takim przypadku konstruktor przewiduje takie zawieszenie silnika, iż możliwe jest wsuwanie i wysuwanie go po specjalnych prowadnicach. Przed czynnością demontażu silnika należy opróżnić go z płynów eksploatacyjnych (cieczy chłodzącej, oleju silnikowego).

6.4. Rozbiórka silnika

Silnik po wymontowaniu z pojazdu powinien być umyty z zewnątrz, a następnie może być poddany dalszemu demontażowi. Dokonywać tego można na specjalnych stanowiskach umożliwiających segregowanie i odpowiednie układanie wymontowywanych elementów i części. Wymaganym rozwiązaniem jest zamocowanie silnika w specjalnym, obrotowym stojaku (rys. 6.16), umożliwiającym wykonywanie czynności demontażu w pozycji ergonomicznej, a poprzez możliwość łatwego obracania silnika umożliwiającym łatwy dostęp do demontowanych części.

Sposób demontażu silnika i kolejność czynności jest zawsze podana w instrukcji fabrycznej i zależy od rozwiązania konstrukcyjnego. W zakres tych czynności mogą więc wchodzić operacje nietypowe, wymagające czasami zastoso-



Rys. 6.16. Uniwersalny stojak do demontażu silników [38]
1 – silnik zamocowany na stojaku, *2* – stojak

wania narzędzi specjalnych. Najczęściej jednak kolejność rozbiórki silnika jest następująca:

- odłączenie osprzętu nie zdemontowanego przed wymontowaniem silnika z pojazdu (pompa cieczy chłodzącej, pompa paliwa, inny osprzęt specjalistyczny itp.);
- odłączenie skrzyni biegów lub zblokowanego bloku napędowego (jeżeli zespoły te zostały wymontowane razem z silnikiem);
- demontaż pokrywy zaworów i elementów sterowania napełnieniem i opróżnianiem komory spalania (elementy mechanizmów rozrządu mocowane na głowicy);
- odkręcenie śrub lub nakrętek mocujących głowicę i odłączenie głowicy od uszczelki i płaszczyzny przylegania do bloku silnika (w żadnym przypadku nie wolno unosić głowicy przez wbijanie twardych narzędzi między płaszczyzny przylegania; wykorzystuje się tu ciśnienie sprężania, powstające przy obracaniu wałem korbowym);
- demontaż głowicy – odkręcenie śrub mocujących wsporniki osi dźwigienek oraz odłączenie dalszych elementów mechanizmu rozrządu mocowanych do głowicy, demontaż sprężyn zaworów i zaworów;
- demontaż elementów osadzonych na wale korbowym (koło pasowe napędu osprzętu, tłumik drgań skrętnych, sprzęgło, koło zamachowe);
- odkręcenie śrub lub nakrętek mocujących miskę olejową do płaszczyzny przylegania do bloku silnika i zdjęcie miski olejowej;
- odkręcenie elementów układu smarowania silnika (smok pompy oleju, pompa oleju, przewody);
- odkręcenie pokryw łożysk korbowych (z zasady są one oznaczone, jeżeli brak oznaczeń należy, najczęściej punktakiem, oznakować numerem dolną część stopy korbowodu z powodu konieczności zachowania kompletacji korbowodu);
- wymontowanie kompletów sprzęgu korbowego (korbowód i kompletny tłok) w kierunku do głowicy; czynność wyjmowania sprzęgu korbowego może być przeprowadzona później w kierunku do wału korbowego po uprzednim jego wyjęciu;
- odkręcenie pokryw łożysk głównych wału korbowego i wymontowanie wału oraz panewek łożyskowych.

Wymontowane podzespoły i części silnika podlegają dalszemu demontażowi (rozłączanie tłoka od korbowodu, demontaż pierścieni tłokowych z rowków w tłoku, wymontowanie panewek korbowych) i są poddawane procesowi mycia. Po osuszeniu można przystąpić do procesu ich defektacji lub weryfikacji.

Efektem nieprawidłowości i błędów przy demontażu zespołów (nie tylko w odniesieniu do silnika), są uszkodzenia części w postaci pęknięcia, wygięcia, zerwania gwintu, odłamania nadlewu czy przebicia itp.

Do najczęstszych błędów demontażowych można zaliczyć:

- brak zastosowania wstępnego poluzowania połączeń;
- demontaż zespołów nie umytych wstępnie i nie oczyszczonych;

- wykorzystywanie nieprawidłowych ruchów roboczych (zbyt duże naciski, nierównomierne naciski, nieprawidłowy kierunek przykładania sił – nieosiowo lub nieprostopadle itp.);
- brak wymaganej kolejności demontażu i odkręcania śrub lub nakrętek;
- stosowanie niewłaściwych narzędzi (brak wykorzystania wybijaków, ściągaczy, pras itp.);
- stosowanie niewłaściwych technologii demontażu (grzanie płomieniem, uderzanie młotkiem);
- brak umiejętności i fachowości u osoby dokonującej demontażu.

W tablicy 6.3 przedstawiono typowe uszkodzenia elementów maszyn i ich przyczyny, występujące podczas nieprawidłowego demontażu.

Tabl. 6.3. Przykłady uszkodzenia elementów maszyn podczas nieprawidłowego demontażu

Nazwa elementu	Objawy uszkodzeń	Przyczyny powstawania uszkodzeń	Uwagi technologiczne
Śruby, nakrętki i gwinty różnych części	zdeformowanie i zerwanie zwojów gwintu; urwanie śrub; pęknięcia nakrętki, spęcznienie gwintowanej końcówki; skaleczenie lub zbicie gwintu	brak zabiegów rozluźniania przy połączeniach skorodowanych, nieoczyszczenie powierzchni z twardych cząstek; pozostawanie urwanych śrub; nieostrożne operowanie narzędziami i nieostrożne przemieszczenie części	starannie chronić gwinty na fragmentach dużych elementów, trudno naprawialnych po wystąpieniu uszkodzenia
Kliny, wpusty, kołki zawleczki i podkładki	skaleczenia, porysowania i wgniecenia powierzchni roboczych; zmiana kształtu w postaci zgięcia, wyboczenia, skręcenia	zbyt silne i nieosiowe naciski oraz uderzenia; bezpośrednie stosowanie twardych narzędzi; brak lub niewłaściwe oprzyrządowanie	uszkodzenia mogą przenosić się na sąsiednie elementy; kliny i wpusty są wrażliwe na uszkodzenia z powodu utwardzonej powierzchni
Wały, osie, sworznie i czopy obrotowe innych części	uszkodzenia powierzchni cylindrycznych w postaci skaleczenia, porysowania i wgniecenia; rozbicie i deformacje rowków na wpusty i kliny; uszkodzenie gwintowanej końcówki; zgięcie, skręcenie i pęknięcie wału (czopu)	bezpośrednie użycie twardych narzędzi i operowanie ostrymi przedmiotami; uderzenie powierzchniowe; nieosiowe przyłożenie siły; uderzenie w miejscach osłabionego przekroju	szczególną wrażliwość na uszkodzenia wykazują utwardzone i dokładnie obrobione czopy oraz powierzchnie z naciętym gwintem i wielowypustem; stosować stojaki do składowania i wózki do transportu z odpowiednim zabezpieczeniem

cd. tabl. 6.3.

Nazwa elementu	Objawy uszkodzeń	Przyczyny powstawania uszkodzeń	Uwagi technologiczne
Koła pasowe, zębate i łańcuchowe	skaleczenie powierzchni styku, odłamanie fragmentu (w częściach żeliwnych) wieńca lub piasty; pęknięcia piasty; pozostawanie zdeformowanego klina w rowku piasty	nieostrożne operowanie twardymi narzędziami, stosowanie uderzeń zamiast sił statycznych; używanie ściągaczy bez tarcz lub pierścieni pośrednich; stosowanie silnych uderzeń lub znacznych sił bez rozluźniania miejsc skorodowanych; zdejmowanie koła bez uprzedniego wyjęcia klina	elementy trudno naprawialne; operację rozłączania dużych elementów poprzedzać czynnościami przygotowawczymi; stosować podstawki demontażowo-montażowe do mocowania i obracania podzespołów z kołami pasowymi i zębatymi
Łożyska toczne	skaleczenie pierścieni, koszyczków i elementów tocznych; pęknięcia pierścienia; zwichrowanie koszyczka; porysowanie powierzchni montażowych	nieostrożne operowanie twardymi narzędziami i stosowanie uderzeń; raptowne ściąganie zabezpieczonego łożyska; ściąganie za pierścień swobodny; nieosiowe przyłożenie	stosować środki rozluźniania połączeń; demontaż wymaga użycia oprzyrządowania (ściągaczy) o odpowiednich cechach użytkowych
Tuleje i łożyska ślizgowe	porysowania i skaleczenia powierzchni czołowych i bocznych; pęknięcia i odłamania	operowanie ostrymi i twardymi narzędziami; nieosiowe przykładanie siły; pozostawanie odkrytych i niezabezpieczonych powierzchni dokładnie obrobionych	uszkodzenia przeważnie powodują powstawanie braków; naprawy są nieopłacalne
Przewody elastyczne i rurowe	uszkodzenia (pęknięcia) w miejscach mocowania i skaleczenia powierzchni w różnych miejscach	wyciąganie przewodów bez ich całkowitego odmocowania; nadmierne zagięcie, stosowanie ostrych narzędzi	możliwość wykorzystania przewodów dłuższych przez ich ewentualne skrócenie
Elementy precyzyjne	porysowanie powierzchni roboczych; brak zabezpieczenia skojarzonych par selekcyjnych	stosowanie ostrych i twardych narzędzi; nieostrożne posługiwanie się elementami i przyrządami; brak znakowania części i niewłaściwe ich składowanie	demontaż przeprowadzać na wyodrębnionym stanowisku: nie dopuszczać do składowania z elementami obrobionymi zgrubnie
Elementy sprzęgieł i hamulców; sprężyny	przy roznitowaniu pęknięcia tarcz i szczęk oraz rozbicie otworów pod nity; zaoliwienie powierzchni ciernych; plastyczne odkształcenia lub pęknięcia	niestaranne ruchy robocze; stosowanie niewłaściwych narzędzi do ściskania sprężyn i mocowania całych zespołów	chronić elementy nie wymagające wymiany, stosować uchwyty i podstawki demontażowo-montażowe

cd. tabl. 6.3.

Nazwa elementu	Objawy uszkodzeń	Przyczyny powstawania uszkodzeń	Uwagi technologiczne
Elementy z tworzyw sztucznych	porysowania, zagniecenia, odkształcenia plastyczne, pęknięcia	stosowanie nadmiernych nacisków, uderzeń; wpływ podwyższonej temperatury; użycie twardych i zbyt sztywnych narzędzi	elementy uszkodzone nie nadają się do regeneracji oraz wykorzystania zastępczego
Obudowy i kadłuby odlewane	odłamanie występu, krawędzi i innego wystającego fragmentu; uszkodzenie otworów wewnętrznych	przypadkowe i niekontrolowane silne uderzenia; nieumiejętne stosowanie podgrzewania (palnikiem); źle zabezpieczony transport	zabezpieczać wystające fragmenty korkami drewnianymi lub nasadkami metalowymi
Ramy i kadłuby spawane	zgięcie, zwichrowanie lub pęknięcie fragmentu konstrukcji; utrata równoległości (prostopadłości) otworów; uszkodzenie wewnętrznej powierzchni dokładnie obrobionej	jw., a zwłaszcza niewłaściwe operowanie palnikiem; brak oprzyrządowania usztywniającego konstrukcję jak ściąg, rozpór	zwracać uwagę na przekroje o zmniejszonej wytrzymałości oraz powierzchnie skorodowane

7 ROZDZIAŁ

Mechanizacja prac obsługowych i naprawczych

7.1. Wprowadzenie

Zakres prac obsługowych oferowany przez poszczególne zakłady zaplecza technicznego motoryzacji ma bezpośredni wpływ na liczbę i wyposażenie stanowisk obsługowo-naprawczych. W tym względzie decyduje też nowoczesność konstrukcji obsługiwanych pojazdów i wymagania producenta, dotyczące specjalistycznych narzędzi i wyposażenia stanowisk. Procesy i systemy obsługowo-naprawcze pojazdów samochodowych są rozwijane od wielu lat i stanowią integralną część postępu technicznego w dziedzinie budowy i eksploatacji maszyn.

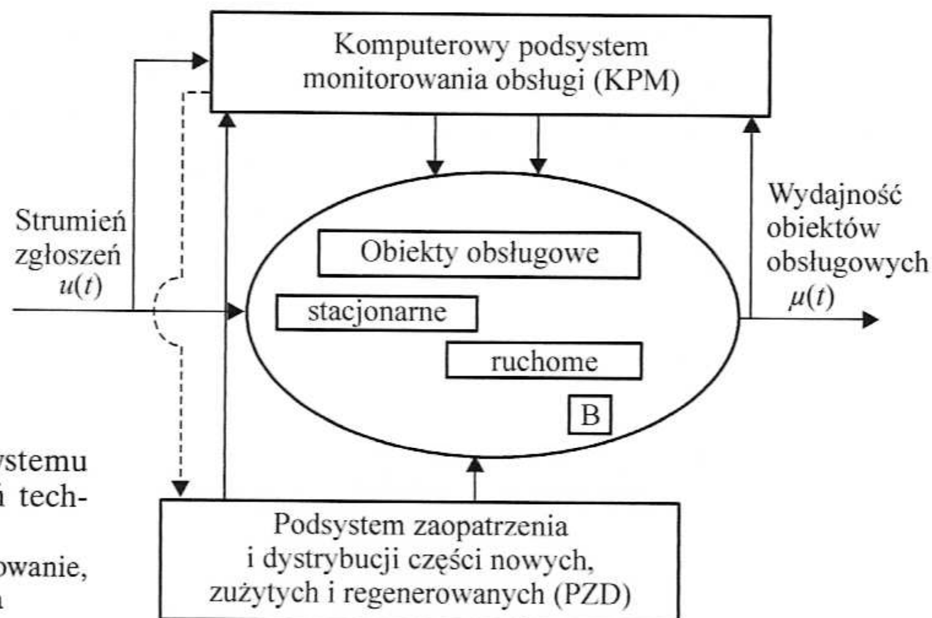
Rozwój różnych metod regeneracji elementów maszyn i wprowadzanie innowacji technologicznych umożliwia optymalizację procesów obsługowo-naprawczych, zwiększenie ich zyskowności oraz zwiększanie bezpieczeństwa eksploatacji maszyn w zakresie ich wieloaspektowego oddziaływania na otoczenie.

Istnieje obecnie na świecie wiele form organizacji naprawy urządzeń technicznych, zespołów i części. Wśród najczęściej występujących wymienić można [24]:

- sieć specjalistycznych punktów usługowo-handlowych dokonujących napraw i sprzedających urządzenia techniczne i części, stosujących system „telemarketu" (centralny system informacyjny);
- sieć rozmaitych podmiotów gospodarczych (hurtownie, sklepy, rzemieślnicy) skupujących używane części i urządzenia techniczne i sprzedających je po dokonaniu naprawy;
- sieć dealerów związanych z producentami maszyn, prowadzących sprzedaż (maszyn nowych i używanych) na zasadzie wymiany używanej maszyny na nową lub naprawioną (przez specjalistyczne zakłady patronackie dozorowane pod względem technicznym przez producentów maszyn).

Na rysunku 7.1 przedstawiono przykładowy schemat systemu utrzymania urządzeń technicznych.

Jakość funkcjonowania takiego systemu zależy od rodzaju elementów wchodzących w jego skład oraz od technicznego uzbrojenia tych elementów. Ele-



Rys. 7.1. Schemat systemu utrzymania urządzeń technicznych [24]
linia przerywana – sterowanie, linia ciągła – informacja

mentami tymi są różne obiekty obsługowe (stacjonarne i mobilno-ruchome) tworzące stanowisko obsługowe i naprawcze, wyposażone w różne (najczęściej standardowe) urządzenia obsługowo-naprawcze oraz diagnostyczne. Do prawidłowego funkcjonowania systemu niezbędne jest również właściwe zorganizowanie podsystemu zaopatrzenia i dystrybucji części i podzespołów oraz monitorowanie obsługiwania maszyn, zapewniające efektywność funkcjonowania całego systemu. Podstawowym kryterium sterowania systemem jest efektywność jego działania, której miarą jest zysk:

$$Z = P - K_z > 0 \tag{7.1}$$

$$K_z = K_o + K_c \tag{7.2}$$

gdzie:

Z – zysk;
P – przychody z realizacji czynności obsługowych i naprawczych;
K_z – poniesione koszty;
K_o – koszty realizacji czynności obsługowych;
K_c – koszty zaopatrzenia w części i materiały.

Ilościowo technologiczność naprawy może być obliczona z następującej zależności [24]:

$$K_r = \frac{\sum_{i=1}^{m} t_i^p k_i^p}{\sum_{i=1}^{m} t_i^p k_i^p + \sum_{j=1}^{n} t_j^d k_j^d} k_w k_e \tag{7.3}$$

gdzie:

K_r – wskaźnik technologiczności naprawy (regeneracji); $K_r = 1$, gdy element jest przystosowany do naprawy z zastosowaniem danej technologii, $K_r = 0{,}5$, gdy element nie jest przystosowany do naprawy;

t_i^p, t_j^d – odpowiednio: pracochłonność i-tej operacji podstawowej i j-tej operacji naprawczej dodatkowej elementu;

k_i^p, k_j^d – odpowiednio: współczynnik kwalifikacji prac i-tej czynności podstawowej i j-tej czynności dodatkowej;

k_w – współczynnik złożoności wyposażenia technologicznego naprawy, przy czym

$$k_w = \frac{C_w}{C_{n(r)}} \tag{7.4}$$

gdzie

C_w – koszt oprzyrządowania do obróbki naprawionego elementu w procesie jego wytwarzania;

$C_{n(r)}$ – koszt oprzyrządowania w procesie naprawy (regeneracji) elementu;

k_e – współczynnik celowości ekonomicznej naprawy, przy czym

$$k_e = \frac{C_c^n}{C_c^n + C_c^r} \tag{7.5}$$

gdzie C_c^n, C_c^r – odpowiednio ceny części nowej i naprawionej (regenerowanej).

W każdym urządzeniu, a więc i w pojeździe samochodowym, zróżnicowanie i stopień skomplikowania części i podzespołów składowych jest znaczne. Występuje również duże zróżnicowanie wartościowe.

Tanie elementy najczęściej podlegają wymianie (mogą być ponownie stosowane po naprawie). Elementy i zespoły o dużej wartości (np. ramy, wały zespolone, zespoły o wysokim stopniu precyzji obróbki oraz inne nietypowe) są poddawane zabiegom regeneracyjno-naprawczym. Oprócz aspektów technologicznych przy podejmowaniu decyzji o regeneracji bierze się pod uwagę efekt ekonomiczny (kosztowy). Zasadność podejmowania decyzji o regeneracji można od strony matematycznej przedstawić w postaci zależności [24]

$$N_{re} = \frac{W_r C_n r}{W_r O_r \cdot 100 + rbC_n} \tag{7.6 }$$

gdzie:

N_{re} – opłacalna liczba regenerowanych elementów;

W_r – nakłady ponoszone na regenerację danej części;

C_n – aktualna ocena części wymiennych;

r – stawka na pokrycie kosztów magazynowania (określana procentowo);

O_r – oszczędność wynikająca z przeprowadzania regeneracji zamiast zastosowania części nowej;

b – wydatki na zakup nowych części wymienianych w procesie naprawy.

Przedstawione wyżej wzory dotyczą tylko niektórych aspektów kosztowego ujęcia procesu naprawy (regeneracji). W analizie ekonomicznej należałoby jeszcze uwzględniać takie kryteria, jak nakłady i koszty robocizny oraz wynikowe

koszty naprawy (regeneracji). O ekonomicznej celowości regeneracji (naprawy) części decydować powinny takie czynniki, jak koszt i trwałość części nowej i regenerowanej, a miernikiem oceny może być wskaźnik opłacalności regeneracji W_{or} (z pominięciem strat w procesach demontażu i montażu oraz strat wynikających z przestoju naprawianego urządzenia).

Wskaźnik W_{or} i kryterium regeneracji obliczyć można z wzorów [24]:

$$\frac{C_c^r}{C_c^n - z} \leq \frac{T_r}{T_n} \tag{7.7}$$

$$W_{or} = \frac{C_c^n T_r}{C_c^r T_n} \tag{7.8}$$

gdzie:

C_c^n – koszt części nowej;
C_c^r – koszt części regenerowanej;
T_n – trwałość części nowej;
T_r – trwałość części regenerowanej;
z – dochód z części oddanych na złom.

Regeneracja jest opłacalna, jeżeli wartość tak określonego wskaźnika regeneracji W_{or} jest większa niż 1.

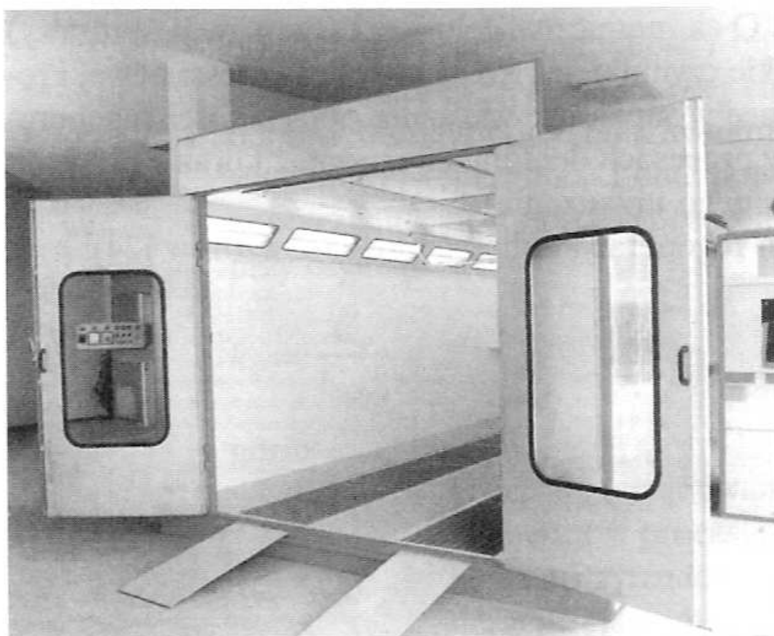
W stacjach obsługi najczęściej występującymi stanowiskami obsługowo-naprawczymi są:

- stanowiska do mycia i czyszczenia pojazdów (zewnętrznego i wewnętrznego);
- uniwersalne stanowiska obsługowo-naprawcze;
- stanowiska do kontroli i regulacji zespołów i podzespołów po naprawie (np. specjalizowane stanowiska kontroli wyposażenia elektrycznego pojazdów, stanowiska kontroli aparatury wtryskowej, stanowiska kontroli układów jezdnych i geometrii kół);
- stanowiska smarowania i wymiany olejów.

Wyposażenie tych stanowisk zależy od charakteru wykonywanych prac i liczby obsługiwanych pojazdów. Najczęściej stanowią je: urządzenie do mycia i czyszczenia, różnego rodzaju urządzenia transportowe i dźwigowe, coraz częściej stosowane kompleksowe gniazda smarowania węzłów współpracy i zespołów pojazdów, przyrządy diagnostyczne i regulacyjne. Oprócz tego w skład wyposażenia wchodzą różnego rodzaju narzędzia (czasami bardzo specjalistyczne) i pomoce warsztatowe oraz środki bhp i ppoż.

7.2. Mechanizacja wybranych czynności obsługowych

Zasadniczym celem mechanizacji czynności obsługowych jest skrócenie czasu przebywania obsługiwanego obiektu na stanowisku, zmniejszenie wysiłku personelu stacji przy wykonywaniu czynności obsługowych oraz polepszenie jakości i zwiększenie dokładności wykonywanych czynności poprzez eliminację błędów i niedopatrzeń pracowników, wynikających z ich aktualnej kondycji psy-

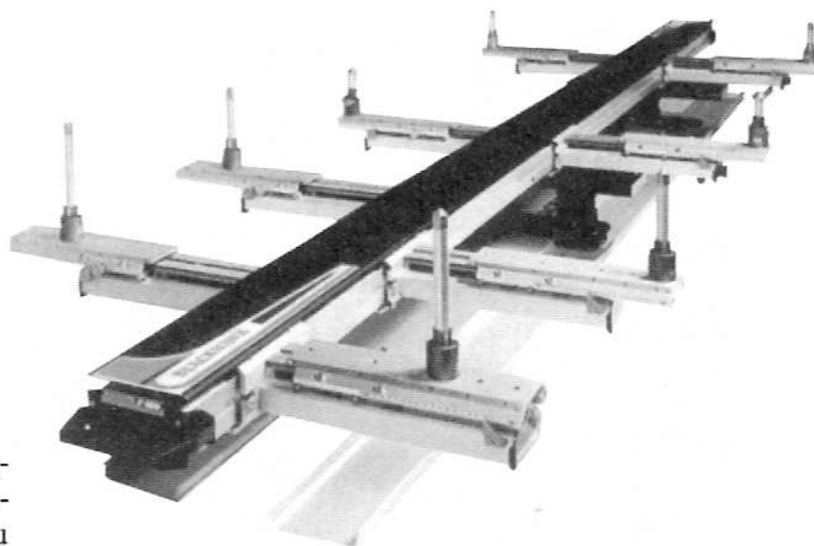


Rys. 7.2. Widok kabiny lakierniczej

chofizycznej. Do najczęściej mechanizowanych czynności obsługowych należy mycie zewnętrzne pojazdów i ich suszenie oraz smarowanie. W zakładach o dużej liczbie wykonywanych czynności obsługowo-naprawczych i o potokowym systemie pracy czynności demontażu pojazdów i ich ponownego montażu odbywają się na liniach przypominających pracę w fabryce pojazdów samochodowych. W zakładach obsługowo-naprawczych pojazdów ciężarowych powszechne jest też stosowanie sprzętu mechanicznego (dźwigniki, wózki samojezdne, podnośniki i transportery) do przemieszczanych zespołów ze względu na ich znaczną masę. Duży stopień mechanizacji prac daje się zauważyć przy wszelkiego rodzaju naprawach ram, nadwozi oraz przy pracach lakierniczych. Niżej podano wybrane przykłady stosowania zmechanizowanego sprzętu obsługowego i pomocniczego, znajdującego powszechne zastosowanie w zakładach naprawy i obsługi pojazdów samochodowych, szczególnie przy bogatym programie produkcyjnym.

Na rysunku 7.2 przedstawiono widok kabiny lakierniczej, stanowiącej zamknięte pomieszczenie technologiczne z precyzyjnie regulowaną temperaturą i wymiennym obiegiem powietrza we wnętrzu kabiny. Kabina taka jest wyposażona również w instalację wentylacyjno-filtracyjną, oświetleniową i grzewczą (patrz rozdz. 10, p. 10.3.3). Umożliwia także suszenie nałożonych powłok lakierniczych.

Coraz powszechniejsze w stacjach obsługi pojazdów są tzw. systemy centralnego smarowania pojazdów. W ramach tego systemu możliwe jest właściwe gospodarowanie smarami i olejami dzięki zastosowaniu centralnych zlewni olejów przepracowanych i ograniczeniu możliwości zanieczyszczania środowiska, przyspieszaniu procesu opróżniania i napełniania zespołów (silnik, przekładnie) olejem oraz poprawie warunków bezpieczeństwa i higieny pracy i zmniejszeniu zagrożenia pożarowego. Poglądowy schemat rozmieszczenia elementów instalacji olejowej przedstawiono w rozdz. 10, na rys. 10.17.



Rys. 7.3. Widok ogólny urządzenia kontrolno-naprawczego nadwozia samochodu



Rys. 7.4. Prostowanie nadwozia samochodu na uniwersalnej ramie

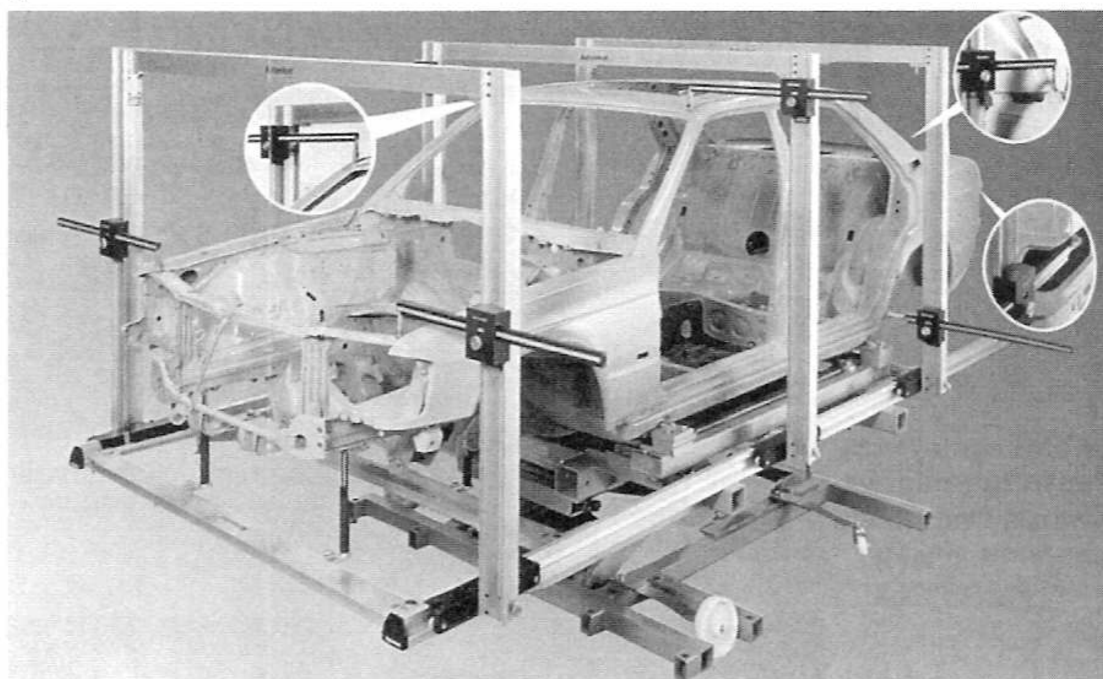
Naprawy powypadkowe nadwozi współczesnych pojazdów samochodowych wymagają precyzyjnych stanowisk pomiarowych do lokalizacji punktów kontrolnych po naprawie i umożliwiają ciągłą kontrolę przemieszczania się elementu nadwozia w trakcie naprawy. Umożliwiają też zachowanie podstawowego warunku prawidłowości przebiegu procesu naprawy, tj. właściwej lokalizacji przestrzennej oraz zwrotu i kierunku siły prostującej.

Obecnie na rynku znajduje się duża liczba tego rodzaju stanowisk kontrolno-naprawczych, wykorzystujących najnowsze zdobycze techniki (pomiar i lokalizacja deformacji nadwozia z wykorzystaniem ultradźwięków, promieni laserowych) oraz umożliwiających bardzo precyzyjne przeprowadzanie prostowania zdeformowanej ramy lub nadwozia (rys. 7.3 i 7.4).

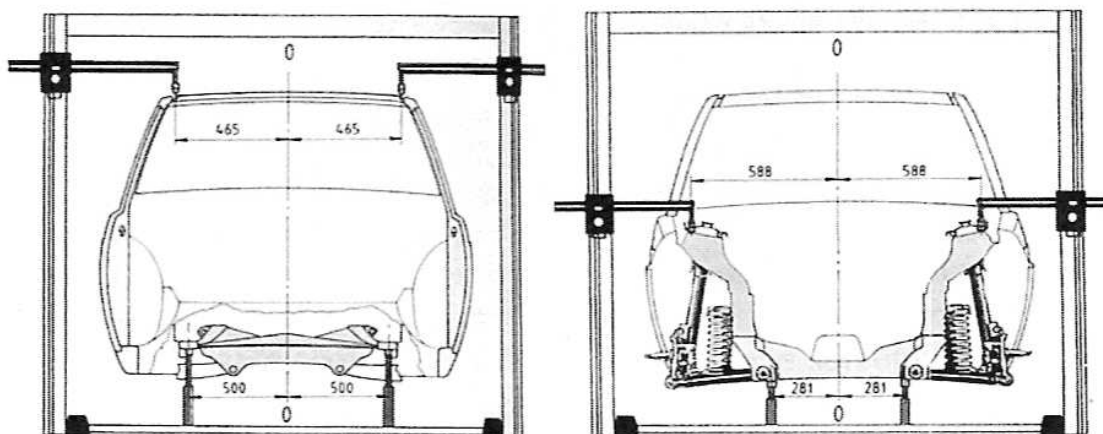
Innym przykładem elektronicznego urządzenia pomiarowego jest urządzenie przedstawione na rys. 7.5, które dzięki wyposażeniu w komputer i kartę pomiarową umożliwia dokładne ustawienie wszystkich elementów nadwozia i przywrócenie pojazdowi właściwego kształtu.

Przykładową kartę pomiarową samochodu FORD FOCUS, umożliwiającą bazowanie przyrządu i nadwozia w odpowiednich punktach pomiarowych oraz

a



b



Rys. 7.5. Kadłub nadwozia samochodu osobowego na stanowisku pomiarowym
a – widok ogólny, *b* – obrazy na ekranie kontrolnym monitora

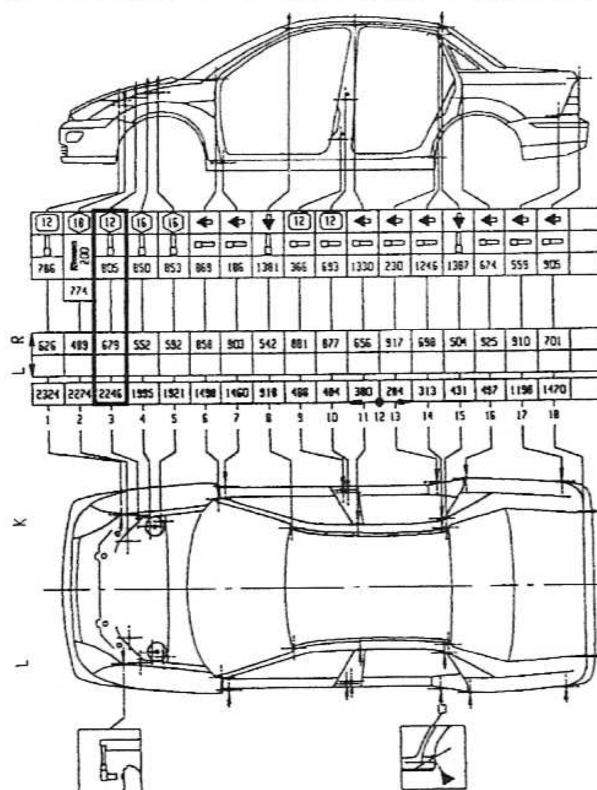
podającą wartość nominalnych wymiarów bazowych, wymiarów zmienionych i odchyłek pokazano na rys. 7.6. Zastosowanie urządzenia takiego rodzaju umożliwia wykonanie naprawy w sposób fachowy, co zwiększa bezpieczeństwo w ruchu drogowym samochodu tak przygotowanego do jazdy.

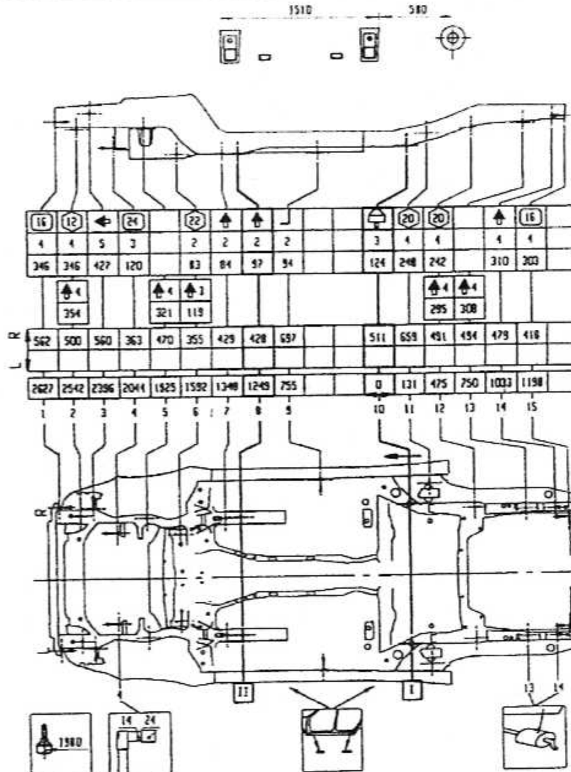
Korzyści płynące z mechanizacji i automatyzacji prac naprawczych nadwozi są następujące:

– raport pomiarowy stanu pojazdu przed naprawą stanowi
  - rysunek techniczny, według którego należy naprawić samochód,
  - dokument, na podstawie którego można oszacować zakres, czas i koszt naprawy;
– raport pomiarowy stanu pojazdu po naprawie jest dokumentem potwierdzającym skuteczność naprawy i poziom bezpieczeństwa pojazdu;

Autorobot	FORD FOCUS GHIA	PAGE 198
695B,F	4 - DOOR SEDAN 1998 -	DATED 10-98

Autorobot	FORD FOCUS GHIA	PAGE 198
695B,F	4 - DOOR SEDAN 1998 -	DATED 10-98





RAPORT WYNIKOW POMIARU AUTOROBOT

MARKA: FORD FOCUS 4-DOOR GHIA (EUR)
NR NADW/PODW: NUMER NAPRAWY:
NR REJ: KOLOR: CZARNY PRZEBIEG KM:
NAZWISKO: TEL.:
ADRES: KOD POCZT.: MIASTO:
FIRMA UBEZPIECZENIOWA: RZECZOZNAWCA:
TEL.:
BLACHARZ SAM.: ILOSC R/H:
NOTATKI:
DATA: (* = WYNIKI WPROWADZONE RĘCZNIE)
PRZED/PO NAPRAWIE:

PUNKTY	TOL. +/- mm	WYMIAR AKTUALNY WYSO.	SZERO.	DLUG.	WYMIAR NOMINALNY WYSO.	SZERO.	DLUG.	ODCHYŁKA WYSO.	SZERO.	DLUG.
NADWOZIE										
1P	3	786	625	2324	786	626	2324	OK	OK	OK
1L	3	787	623	2327	786	626	2324	OK	OK	OK
2P	3	780	495	2277	774	489	2274	-6	6	OK
2L	3	743	481	2270	774	489	2274	-31	[illegible]	-4
[redacted]										
4P	3	848	553	1996	850	552	1995	OK	OK	OK
4L	3	848	550	1994	850	552	1995	OK	OK	OK
5P	3	852	585	1924	853	582	1921	OK	OK	OK
5L	3	854	591	1920	853	582	1921	OK	OK	OK
6P	3	871	856	1496	868	858	1498	OK	OK	OK
6L	3	866	859	1499	868	858	1498	OK	OK	OK
7P	3	189	903	1463	186	903	1460	OK	OK	OK
7L	3	189	902	1462	186	903	1460	OK	OK	OK
PODWOZIE										
1P	3	346	558	2628	346	542	2627	OK	OK	OK
1L	3	346	560	2626	346	542	2627	OK	OK	OK
2P	3	346	503	2541	346	500	2542	OK	OK	OK
2L	3	346	499	2541	346	500	2542	OK	OK	OK

WNIOSKI: Punkt Nr 3 prawa strona: wymiar wysokości – O'K prawidlowy
wymiar szerokości – 683 - 679 = 4 za „szeroko"
wymiar dlugości – O'K prawidlowy
Punkt Nr 3 lewa strona: wymiar wysokości – 815 - 805 = 10 za „wysoko"
wymiar szerokości – 674 - 679 = -5 za „wąsko"
wymiar dlugości – 2237 - 2246 = -9 za „krótko"

Punkt pomiarowy Nr 3 w nadwoziu pojazdu:
3P - prawa strona
3L - lewa strona

Wyniki pomiaru: wartości wymiarowe rzeczywiste pkt nr 3 nadwozia pojazdu (wysokość, szerokość, długość)

Wartości wymiarowe nominalne zgodne z wzorcową kartą pomiarową pojazdu (wymagane przez producenta) dla pkt Nr 3 (wysokość, szerokość, długość)

Odchyłka wymiarowa z jaką dokonano pomiaru ± 3 [mm]

Rzeczywista odchylka wynikająca z różnicy między wymiarem rzeczywistym a wymiarem nominalnym. Jeśli odchyłka rzeczywista jest mniejsza lub równa ± 3 [mm] wymiar jest (OK) prawidlowy

Rys. 7.6. Wzór karty pomiarowej samochodu FORD FOCUS

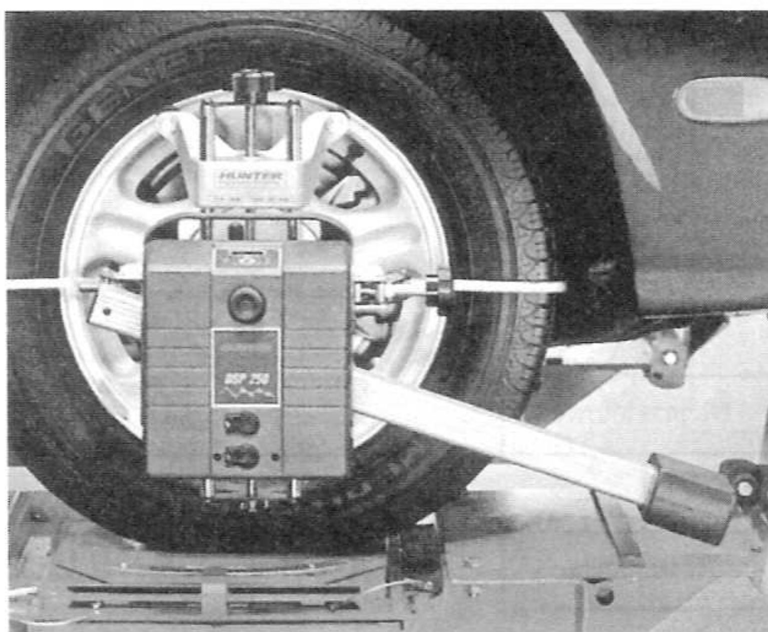
- wzorcowe karty pomiarowe, aktualne dla ok. 2000 modeli samochodów, są aktualizowane 4 razy w roku przez producenta i rozsyłane do klientów;
- pomiar podwozia i nadwozia pojazdu nie wymaga zastosowania dodatkowych narzędzi;
- czas montażu i pomiaru jest krótki, np. pomiar lewej i prawej kolumny McPhersona oraz wprowadzenie danych pomiarowych do dokumentacji trwa ok. 1,5 min;
- przejście od dolnej do górnej części nadwozia trwa ok. 20 s;
- możliwy jest pomiar wewnętrznych części, np. pomiar gniazda osadzenia amortyzatora tylnego (wejście urządzenia pomiarowego przez tylne drzwi lub pokrywę przedziału bagażnika);
- możliwy jest pomiar punktów wewnętrznych przedziału silnika bez demontażu osprzętu oraz pomiar punktów mocowania zawieszenia i zespołu napędowego;
- możliwe jest wyznaczanie – w formie graficznej na monitorze – kierunku ciągnięcia uszkodzonego elementu;
- możliwa jest praca urządzenia pomiarowego podczas przerwy w dopływie prądu;
- możliwe jest śledzenie rezultatów pomiaru równocześnie na monitorze i na główkach pomiarowych mechanicznych, tzw. pomiar czynny.

Ze względu na występującą w praktyce warsztatowej konieczność kontroli stopnia deformacji nadwozi i kabin różnych pojazdów (osobowe, dostawcze, ciężarowe), na rynku są oferowane rozmaite typy urządzeń, umożliwiających właściwe pod względem technicznym i technologicznym przeprowadzenie naprawy. Na rysunku 7.7 przedstawiono kabinę samochodu ciężarowego zamontowaną na stanowisku kontrolno-naprawczym.

W wyniku działania różnych sił w trakcie zderzenia, w naprawach powypadkowych istnieje też konieczność sprawdzania prawidłowości przestrzennego po-



Rys. 7.7. Kabina samochodu ciężarowego na stanowisku kontrolno-naprawczym



Rys. 7.8. Głowica pomiarowa zamontowana na kole samochodu

łożenia kół i osi pojazdów (czynności tej dokonuje się również w przypadkach innych prac obsługowo-naprawczych, np. wymiany zużytych elementów układu prowadzenia pojazdu). Głowicę pomiarową do kontroli geometrii kół i osi, zamontowaną na kole samochodu, pokazano przykładowo na rys. 7.8.

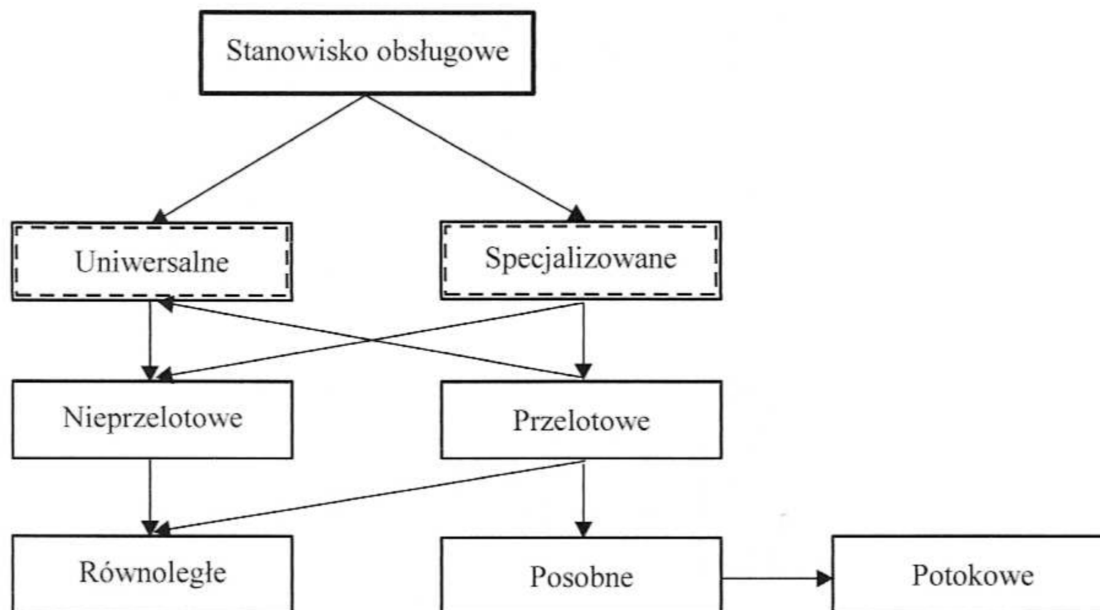
Czynnikiem przyspieszającym przygotowanie do naprawy (demontaż pojazdu i zespołów) jest właściwe wyposażenie stanowisk obsługowych w podstawowe narzędzia (klucze, ściągacze i inne proste narzędzia). Współczesne stanowiska są wyposażone także w specjalne przejezdne szafki narzędziowe z kompletem podstawowych narzędzi monterskich. Ułatwia to i przyspiesza znacznie wykonywanie czynności obsługowych.

Powszechnym wyposażeniem mechanicznym stanowisk obsługowych jest zmechanizowany klucz monterski o napędzie pneumatycznym, z kompletem wymiennych końcówek nasadowych. Ułatwia on odkręcanie wszelkich połączeń śrubowych, zwłaszcza mocno zabezpieczonych.

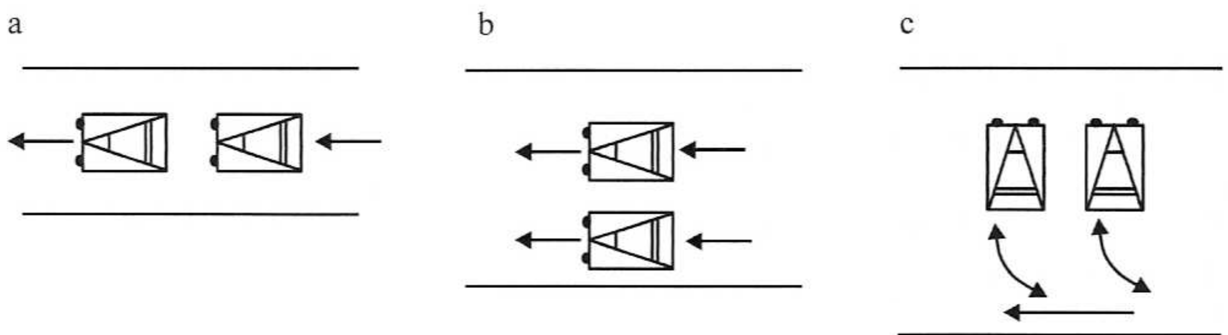
Niezbędnym wyposażeniem stanowisk kontrolno-diagnostycznych jest wszelkiego rodzaju aparatura pomiarowa, diagnoskopy i uniwersalne mierniki wielozakresowe (nazywane multimetrami) oraz opracowane w szerokiej ofercie czytniki kodów usterek notowanych w pamięci centralnych zespołów sterujących współczesnych samochodów (patrz rozdz. 4).

W zależności od przyjętego schematu organizacyjnego zakładu obsługowo-naprawczego, rodzaju wykonywanych prac i typu oraz rodzaju obsługiwanych pojazdów można wyróżnić stanowiska uniwersalne i specjalizowane (rys. 7.9). W zależności od powyższych czynników różny jest też stopień mechanizacji prac obsługowo-naprawczych.

Rozmieszczenie stanowisk i przynależnego do nich wyposażenia zależy od sposobu zorganizowania ruchu w stacji obsługi (stanowiska przelotowe i nieprzelotowe), co schematycznie przedstawiono na rys. 7.10, natomiast przykładowe rozwiązania projektowe nieprzelotowych stanowisk obsługiwania – na rys. 7.11.

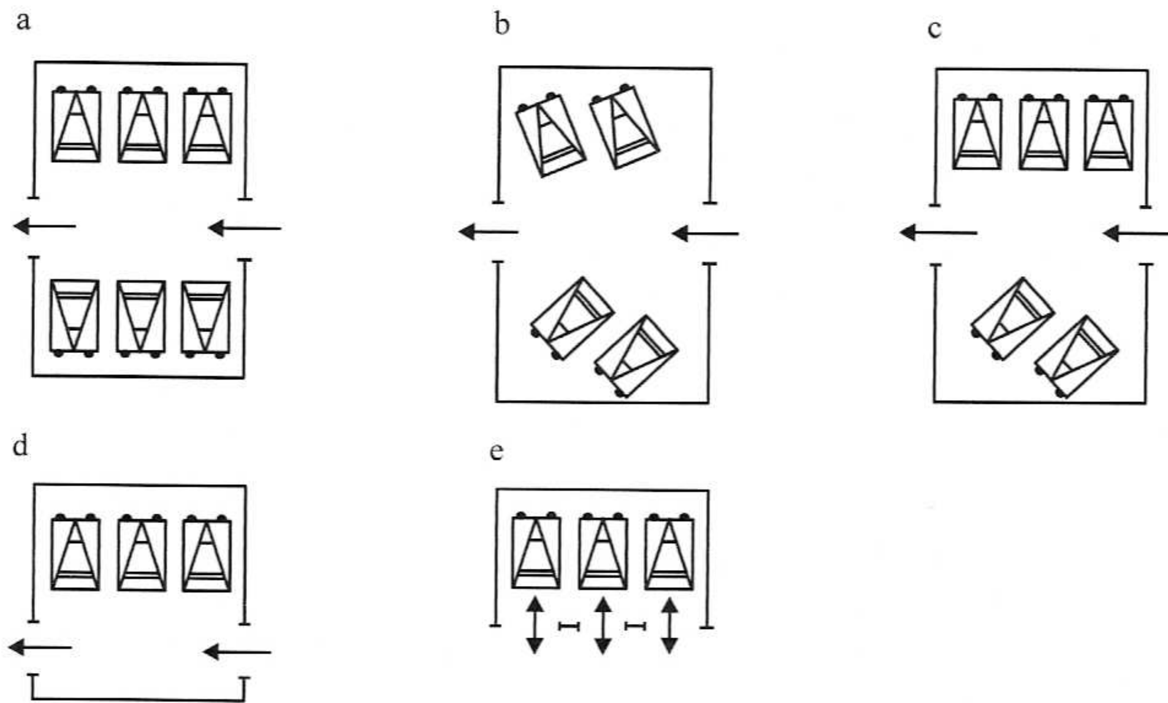


Rys. 7.9. Rodzaje stanowisk obsługiwania pojazdów [15]

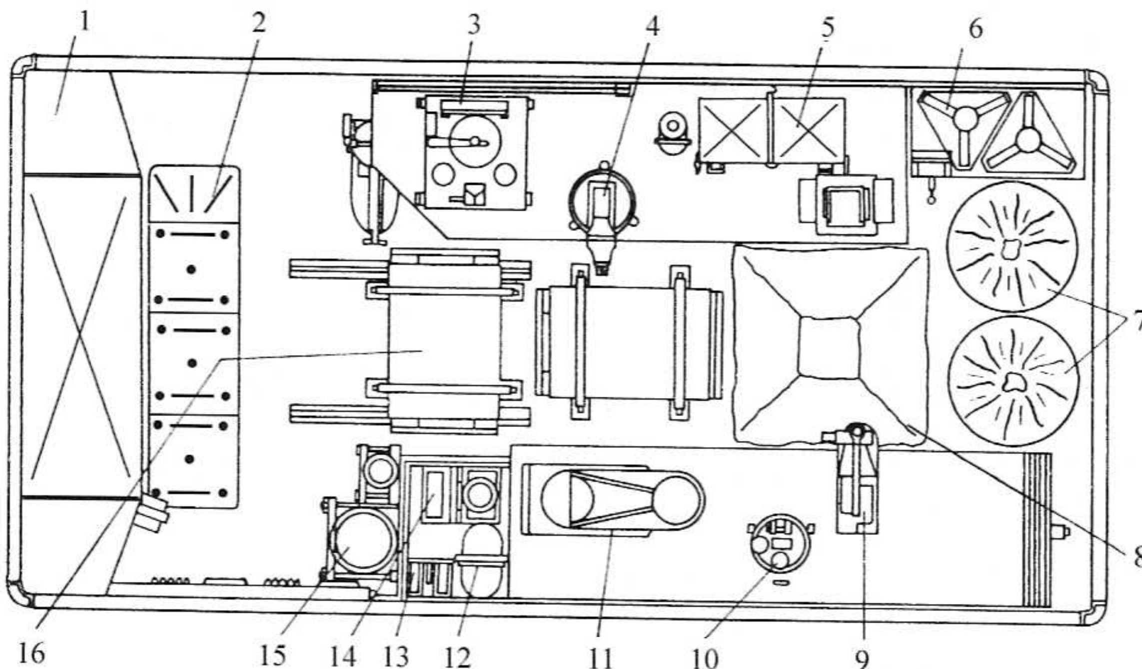


Rys. 7.10. Przykłady organizacji ruchu pojazdów w stacji obsługi [15]
a – szeregowy, *b* – równoległy przelotowy, *c* – równoległy nieprzelotowy

W celu zwiększenia zasięgu pracy stacji i jak najefektywniejszego przeprowadzenia czynności naprawy mogą też być stosowane ruchome (mobilne) warsztaty obsługowo-naprawcze, w postaci odpowiednio wyposażonych samochodów ciężarowych nazywanych często pogotowiem technicznym (rys. 7.12). Umożliwiają one dotarcie do pojazdu unieruchomionego poza terenem zajezdni lub do innego miejsca jego stałego przebywania i dokonanie naprawy (oczywiście o ograniczonym zakresie) bezpośrednio na trasie, bez potrzeby kłopotliwego i długotrwałego holowania uszkodzonego pojazdu do warsztatu.



Rys. 7.11. Sposoby organizacji pracy i rozmieszczenia nieprzelotowych stanowisk obsługiwania pojazdów [15]
a – dwustronne prostopadłe z przejazdem wewnętrznym, *b* – dwustronne skośne z przejazdem wewnętrznym, *c* – dwustronne mieszane z przejazdem wewnętrznym, *d* – jednostronne z przejazdem wewnętrznym, *e* – bez przejazdu wewnętrznego (z osobnym wjazdem na każde stanowisko)



Rys. 7.12. Rozmieszczenie maszyn obróbkowych i narzędzi na ruchomym warsztacie [9]
1 – półki i regały, *2* – miejsca do odpoczynku (kanapa lub prycza), *3* – stanowisko kontroli elementów układu zapłonowego (kaseta probiercza), *4* – obrotowe imadło, *5* – pojemnik do mycia części, *6* – podstawki (stojaki) regulowanej wysokości, *7* – pojemniki z wyposażeniem, *8* – namiot, *9* – prasa, *10* – urządzenie do kontroli świec zapłonowych, *11* – wiertarka na stojaku, *12* – pojemnik składany (np. brezentowe wiadro), *13* – podnośnik przenośny, *14* – komplet ściągaczy, *15* – naczynia, *16* – pojemniki na narzędzia i części wymienne

7.3. Stanowiska obsługowo-naprawcze

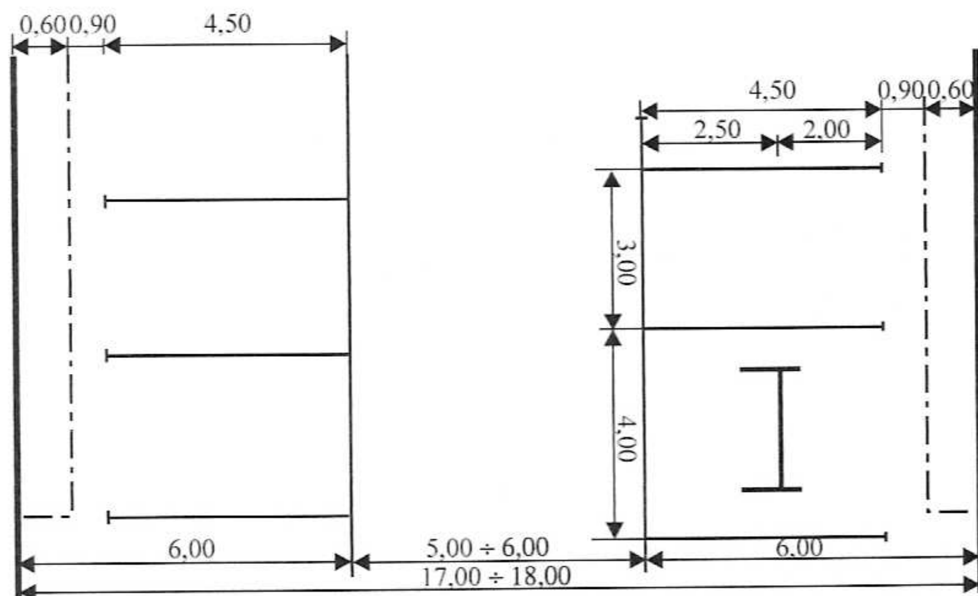
Stacje obsługowo-naprawcze są wyposażone w różnego rodzaju stanowiska, zależnie od typu obsługiwanych pojazdów i ich liczby oraz oferowanego zakresu usług. Procesy obsługiwania pojazdów odbywają się najczęściej w odpowiednio wyposażonych pomieszczeniach. Często spotykanym rozwiązaniem jest rozdział czynności prowadzonych na pojazdach i w takim przypadku wydzielane są osobne pomieszczenia lub fragmenty dużych hal do wykonywania czynności przeglądów technicznych oraz miejsca lub pomieszczenia do przeprowadzania napraw.

W zależności od systemu organizacji pracy stacji najczęściej występują trzy typy stanowisk:

- uniwersalne, na których są wykonywane najczęściej prace demontażowo-montażowe, regulacyjne i wymiana zespołów;
- indywidualne (specjalistyczne), na których są przeprowadzane naprawy blacharskie i lakiernicze, prace tapicerskie, naprawy elementów układów paliwowych itp.;
- szeregowe, stanowiące linie technologiczne umożliwiające przeprowadzenie określonych, kolejnych czynności jednakowych pod względem rodzaju i zakresu (np. demontaż i montaż pojazdów oraz zespołów, cykliczne przeglądy okresowe itp.).

Właściwe wykonanie niezbędnych czynności naprawczych lub przeglądowych zespołu albo całego pojazdu wymaga możliwości dostępu do wszystkich elementów składowych i elementów sterowania pojazdu. Jednym z warunków zapewniających taką możliwość jest sposób usytuowania stanowisk obsługowo-naprawczych. Przykład usytuowania stanowisk w stacji obsługowo-naprawczej i sprzedaży samochodów osobowych przedstawiono na rys. 7.13.

Często wykonywanymi czynnościami w stacji obsługowo-naprawczej są prace blacharsko-lakiernicze, wymagające czasami znacznego stopnia demontażu po-

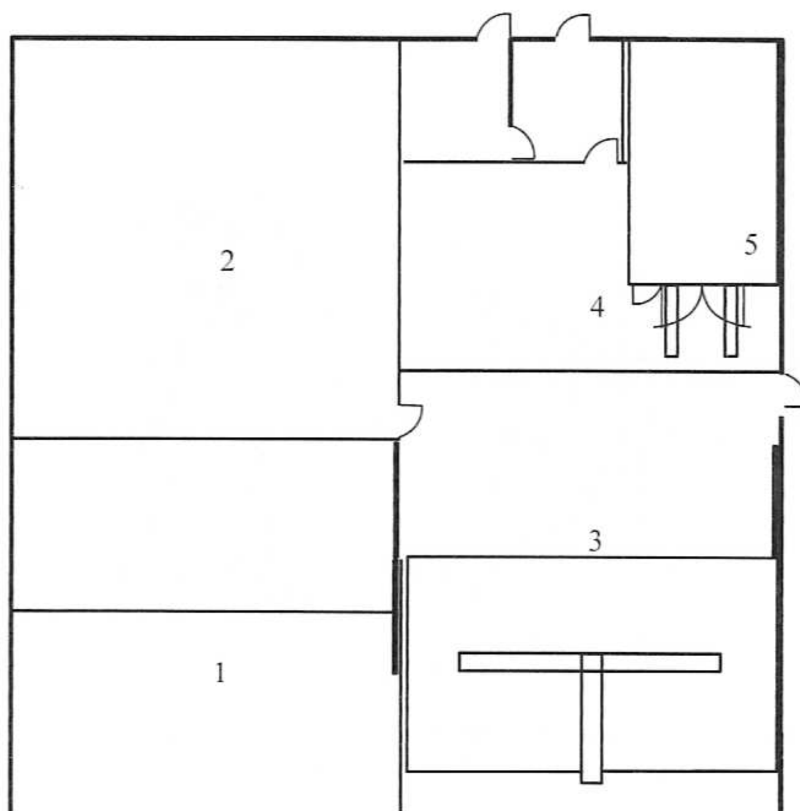


Rys. 7.13. Usytuowanie wyodrębnionych stanowisk obsługowo-naprawczych

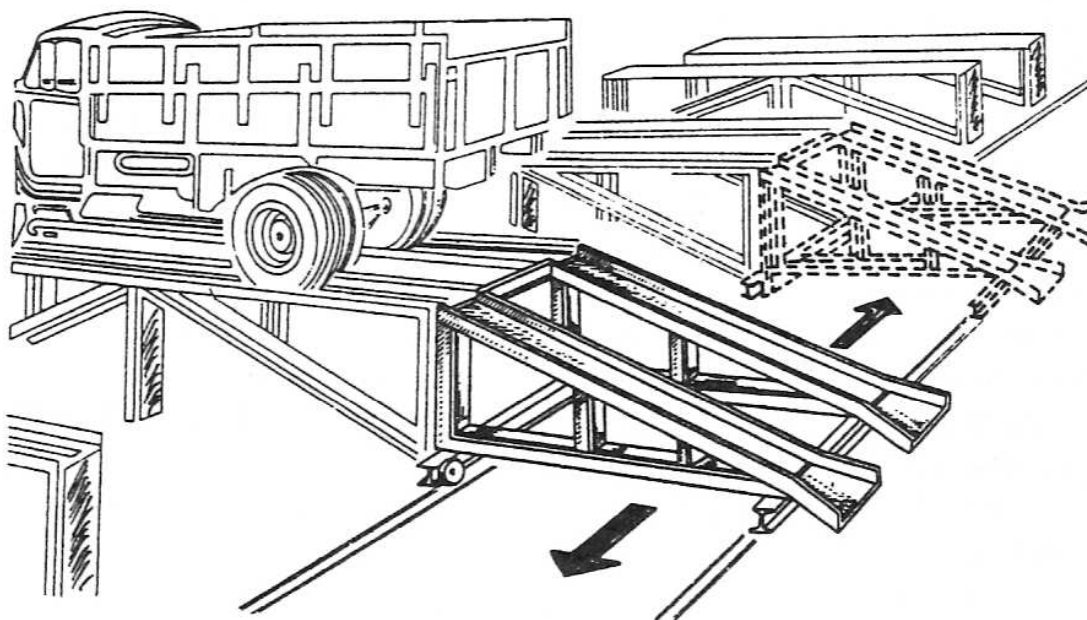
jazdu. Przykładowe rozmieszczenie kompleksowego stanowiska do prac blacharsko-lakierniczych przedstawiono na rys. 7.14.

Do urządzeń stanowiących wyposażenie stanowisk a ułatwiających dostęp do elementów podwozia i nadwozia pojazdów zaliczyć można

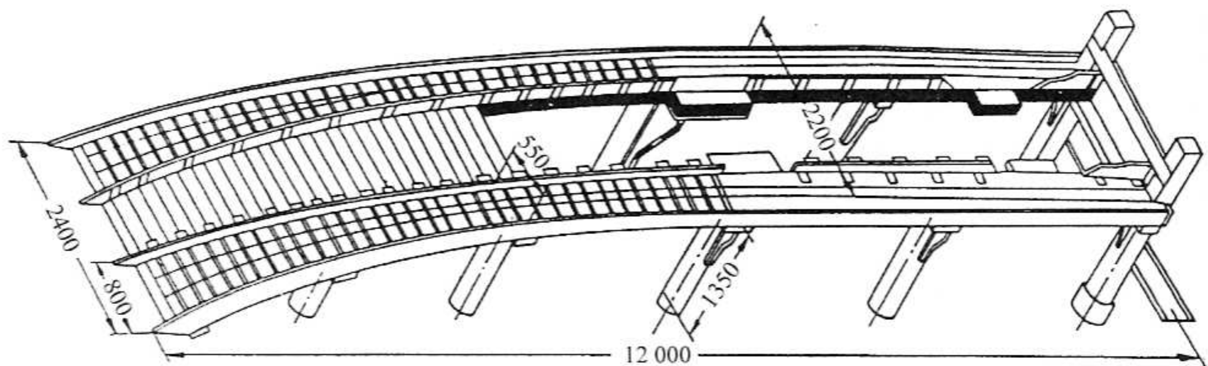
- kanały przeglądowo-naprawcze różnych szerokości i długości;
- stalowe lub betonowe pomosty najazdowe (estakady), przelotowe lub nieprzelotowe (rys. 7.15 do 7.17);



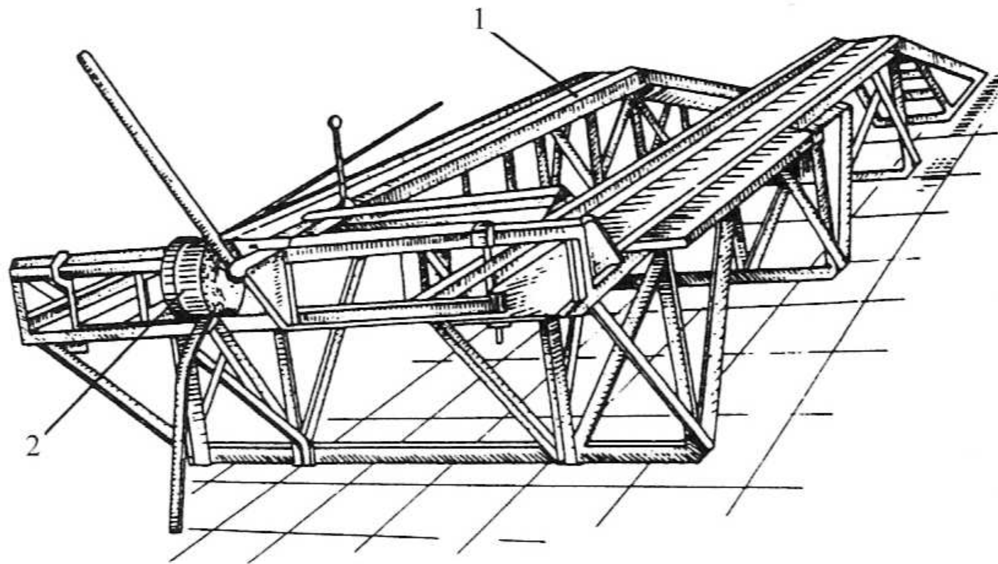
Rys. 7.14. Wydzielony wolno stojący warsztat blacharsko-lakierniczy
1 – pomieszczenia wstępnego demontażu pojazdów, *2* – stanowisko kompleksowych napraw powypadkowych nadwozi, *3* – stanowisko przygotowania do prac lakierniczych, *4* – stanowisko montażu nadwozi, *5* – ekologiczna kabina lakiernicza



Rys. 7.15. Pomosty najazdowe do obsługiwania pojazdów [9]



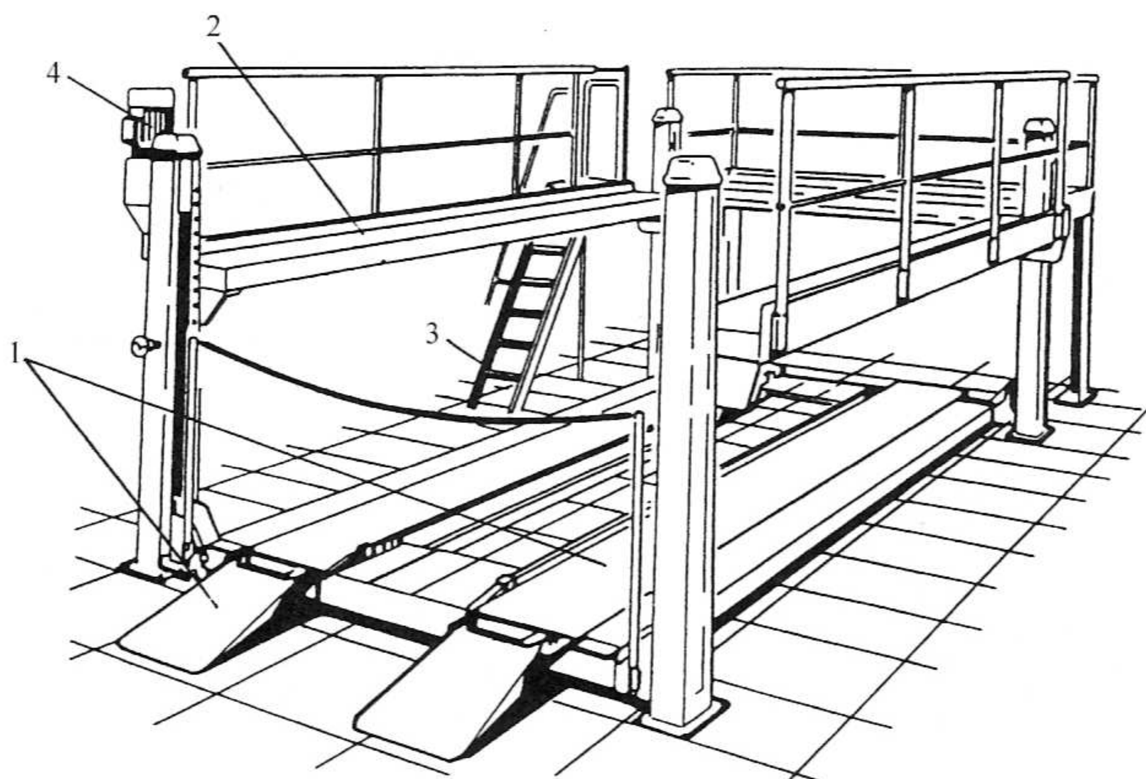
Rys. 7.16. Nieprzelotowy pomost najazdowy dla samochodów ciężarowych [9]



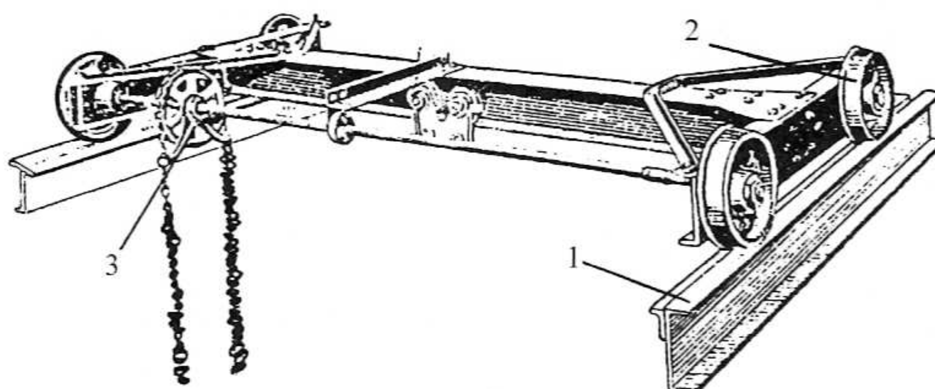
Rys. 7.17. Pomost najazdowy z wciągarką [38]
1 – konstrukcja pomostu, *2* – wciągarka

– dźwigniki, będące uniwersalnymi urządzeniami ułatwiającymi dostęp do elementów podwozia samochodu ze wszystkich stron (rys. 7.18), nazywane również podnośnikami;
– przenośniki, umożliwiające demontaż z pojazdu i przemieszczenie na stanowisko napraw ciężkich zespołów pojazdów (silniki, kabiny, nadwozia, mosty napędowe itp.); do tego rodzaju urządzeń zalicza się suwnice (rys. 7.19), wciągarki, żurawie i wózki podnośnikowe (rys. 7.20).

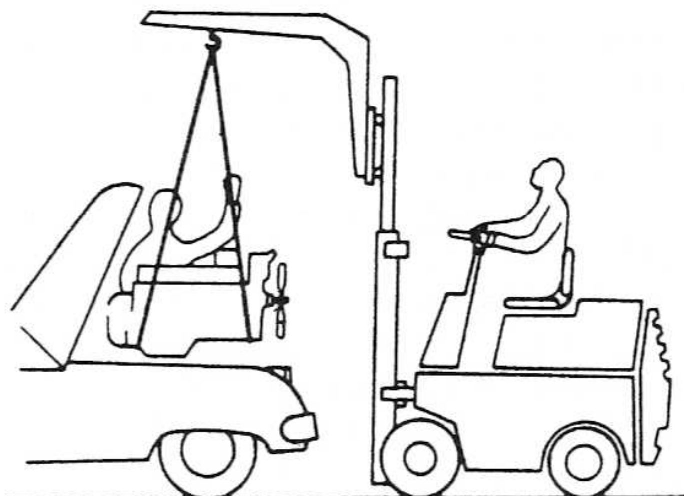
Oprócz dźwigników omówionych szerzej w dalszej części rozdziału, do nieodzownych urządzeń stanowiących wyposażenie stanowisk obsługowo-naprawczych należą kanały. Wśród różnych rodzajów kanałów znajdują się
– półkanały, usytuowane z dwóch stron powierzchni stanowiska (rys. 7.21*a*);
– kanały zamknięte (rys. 7.21*b*);
– kanały zamknięte z półkanałami (rys. 7.21*c*), mające oprócz kanału środkowego dwa półkanały po bokach;
– kanały otwarte (rys. 7.22), charakteryzujące się dodatkowym połączeniem z przodu kanału, stanowiącym drogę komunikacyjną, a także umożliwiającym ustawienie na dolnym poziomie szafki narzędziowej i stołu ślusarskiego;



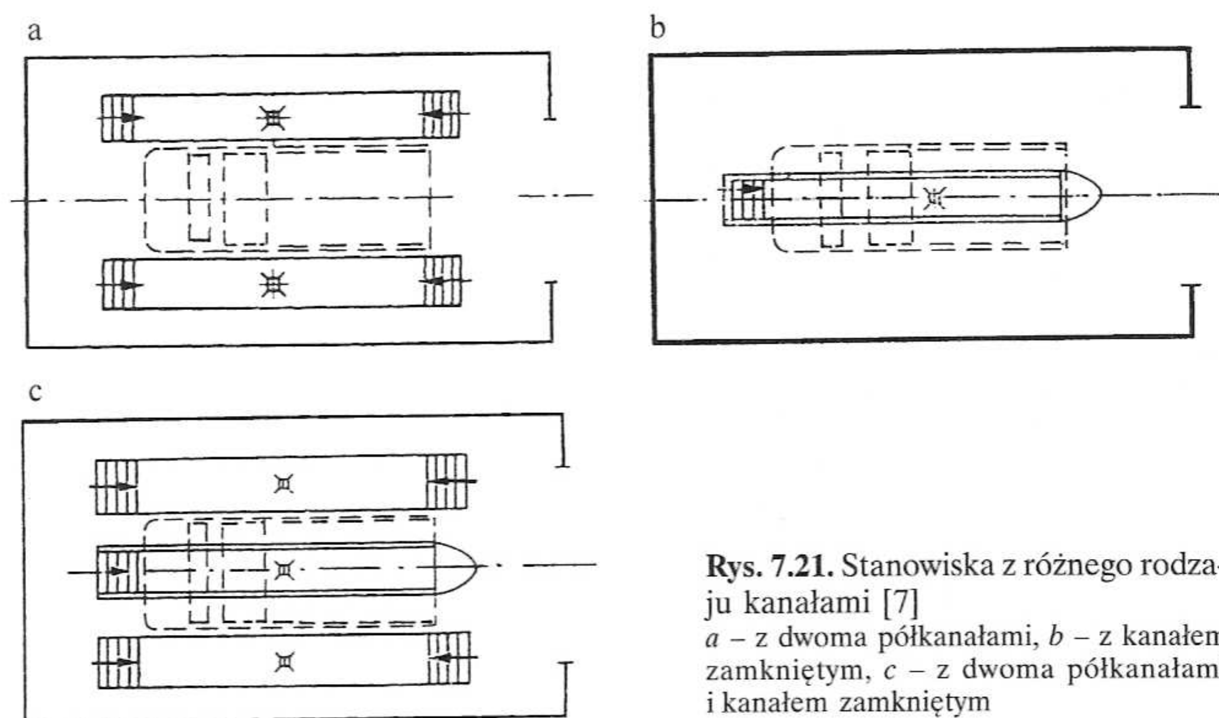
Rys. 7.18. Dźwignik balkonowy do pojazdów osobowych [38]
1 – szyny najazdowe, *2* – balkon dla personelu obsługującego, *3* – drabinka, *4* – silnik napędowy



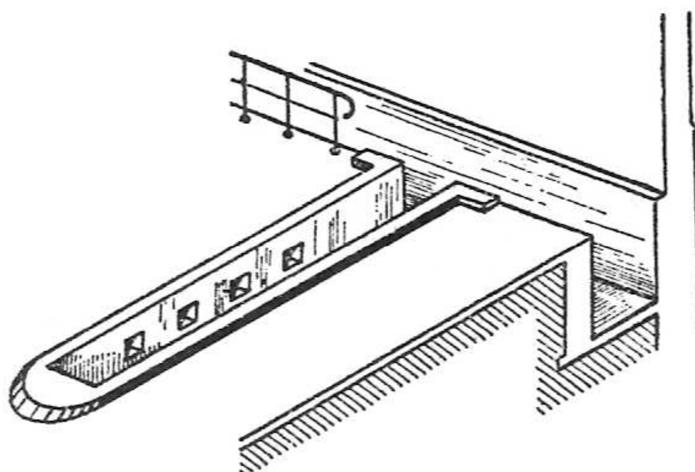
Rys. 7.19. Suwnica jednobelkowa podsufitowa [8]
1 – belki podtrzymujące, *2* – wózek jezdny, *3* – wciągarka przejezdna



Rys. 7.20. Wózek widłowy podnośnikowy [9]



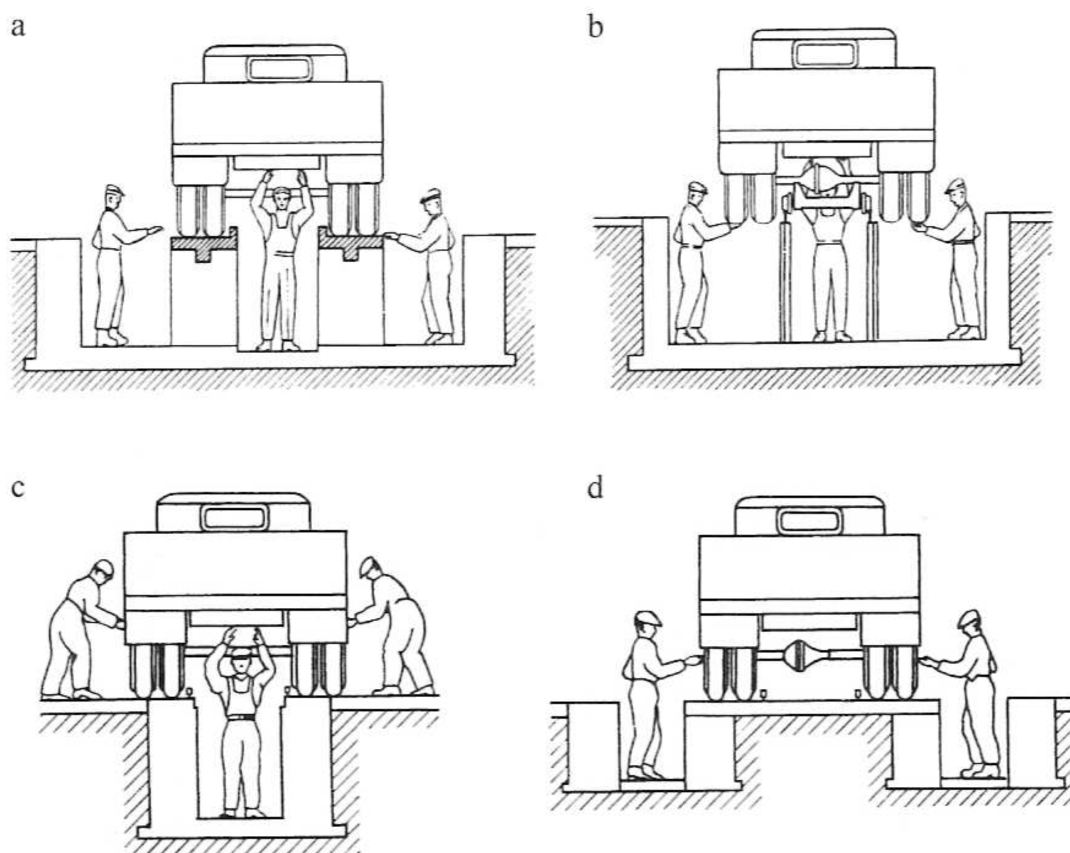
Rys. 7.21. Stanowiska z różnego rodzaju kanałami [7]
a – z dwoma półkanałami, *b* – z kanałem zamkniętym, *c* – z dwoma półkanałami i kanałem zamkniętym



Rys. 7.22. Kanał z połączeniem dolnym

– stanowiska szerokokanałowe o różnej konfiguracji miejsc dostępu do pojazdu i dodatkowym wyposażeniu (rys. 7.23).

Wymiary kanałów są znormalizowane. Przykładowo kanały wąskie nieprzelotowe mają szerokość 0,8÷0,9 m, długość 6,75÷12,00 m, a głębokość 1,6÷1,2 m, limitowaną przeznaczeniem kanału (dla samochodów osobowych lub ciężarowych). W zależności od rodzaju prac wykonywanych z wykorzystaniem kanału, muszą one mieć kratki ściekowe, często instalację nawiewno-wywiewną, bezpieczną instalację oświetleniową (napięcie 24 V), odpowiednią powierzchnię podłogi (np. tzw. drewniane gretingi). Oprócz tego kanały są wyposażone w odbojnice, umożliwiające bezpieczne zatrzymanie samochodu, oraz prowadnice kół pojazdu. Niezbędnym wyposażeniem kanału są też schody, a po stronie przeciwnej klamry, stanowiące wyjście awaryjne. Gdy na stanowisku kanałowym nie stoi pojazd, powinno ono być zabezpieczone przed przypadkowym wpadnięciem pracowników stacji lub innych osób.



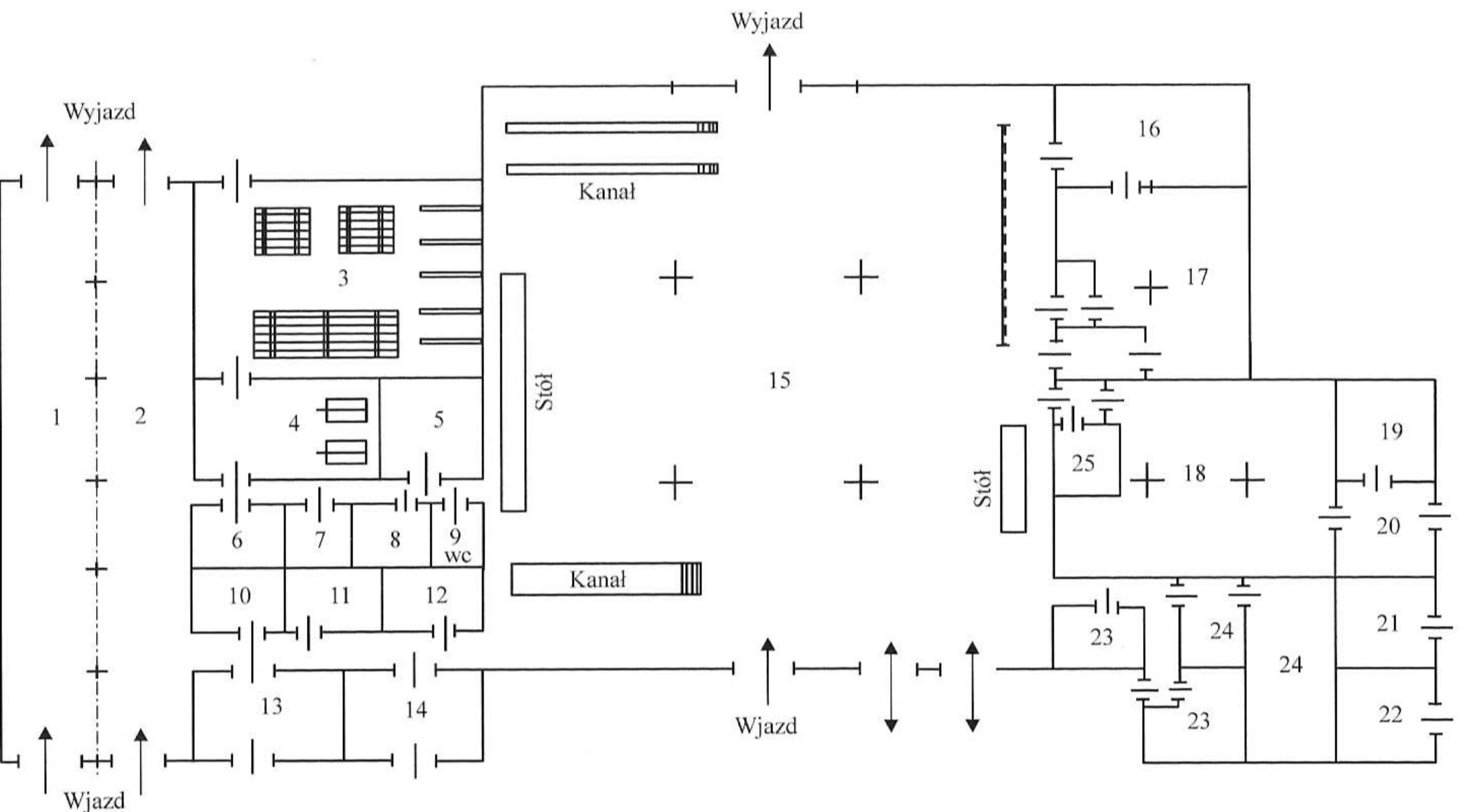
Rys. 7.23. Stanowisko szerokokanałowe [38]
a – kanał z szynami najazdowymi, *b* – kanał z szynami jezdnymi i wózkiem, *c* – kanał międzykołowy, *d* – kanał boczny

7.4. Linie obsługowo-naprawcze i podnośniki

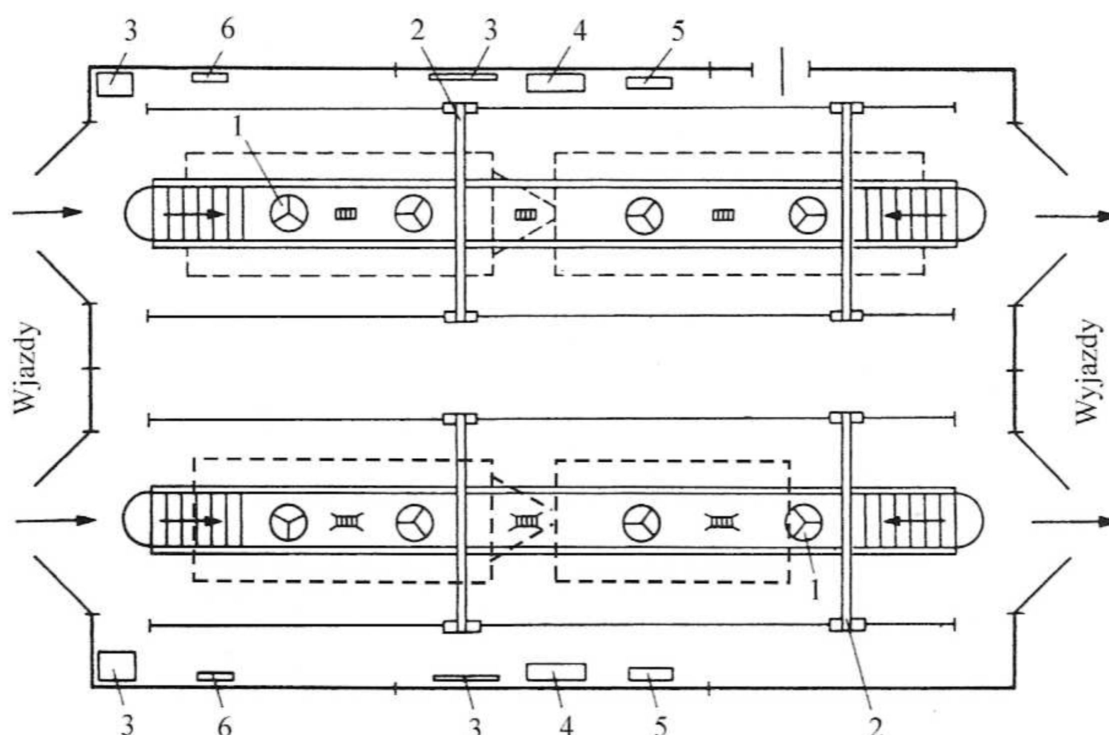
Jeżeli liczba obsługiwanych pojazdów jest znaczna, stanowiska obsługowe należy wykonywać w taki sposób, aby do minimum skrócić czas przebywania na nich pojazdów. Możliwość jednoczesnego obsługiwania kilku pojazdów na stanowiskach pomostowych (estakadach) i sprawnego ich umieszczania na pomostach obrazuje rys. 7.15. Przejezdna ruchoma część stanowiska umożliwia wykorzystanie jej do umieszczenia kilku pojazdów na różnych pomostach.

Istotnym czynnikiem sprawnej pracy stacji obsługowo-naprawczej jest prawidłowe zagospodarowanie powierzchni i pomieszczeń stacji oraz zaprojektowanie odpowiednich ciągów przemieszczania się pojazdów. Przykładowy plan ogólny dużej stacji obsługowo-naprawczej o pełnym zakresie czynności przedstawiono na rys. 7.24. Innym przykładem rozwiązania kompleksowego jest stanowisko do mycia i sprzątania samochodów przedstawione na rys. 7.25. Umożliwia ono jednoczesne mycie wszystkich zespołów pojazdu, zarówno podwozia, jak i nadwozia.

Przykładowe rozwiązanie dotyczące zasad przemieszczania samochodów ciężarowych w czasie wykonywania czynności OT-1 i OT-2 oraz wyposażenie linii obsługowej zobrazowano na rys. 7.26. Pojazdy są wprowadzane na stanowiska



Rys. 7.24. Rozmieszczenie pomieszczeń w dużej stacji obsługowo-naprawczej [8]
1 i *2* – stanowiska do wykonywania obsług OT-1 i OT-2, *3* – pomieszczenie do składowania ogumienia, *4* – stanowisko montażu opon i dętek, *5* – pomieszczenie dla sprężarek, *6* – pomieszczenie obsługiwania i napraw elementów układu zasilania, *7* – pomieszczenie napraw prędkościomierzy, *8* – tapicernia, *9* – toaleta, *10* – pomieszczenie napraw elektrotechnicznych, *11* – pomieszczenie do obsługiwania akumulatorów, *12* – narzędziownia, *13* – stanowisko napraw blacharskich, *14* – warsztat kowalski, stanowisko napraw i regeneracji resorów, *15* – hala ze stanowiskami obsługowo-naprawczymi, *16* – warsztat ślusarski, *17* – warsztat naprawy zespołów i podzespołów, *18*, *19* i *20* – pomieszczenia magazynowe, *21* – pomieszczenie głównego mechanika, *22* – warsztat stolarski, *23* – biuro stacji, *24* – pomieszczenia socjalne (szatnia, stołówka, umywalnie), *25* – punkt wydawania części wymiennych i materiałów



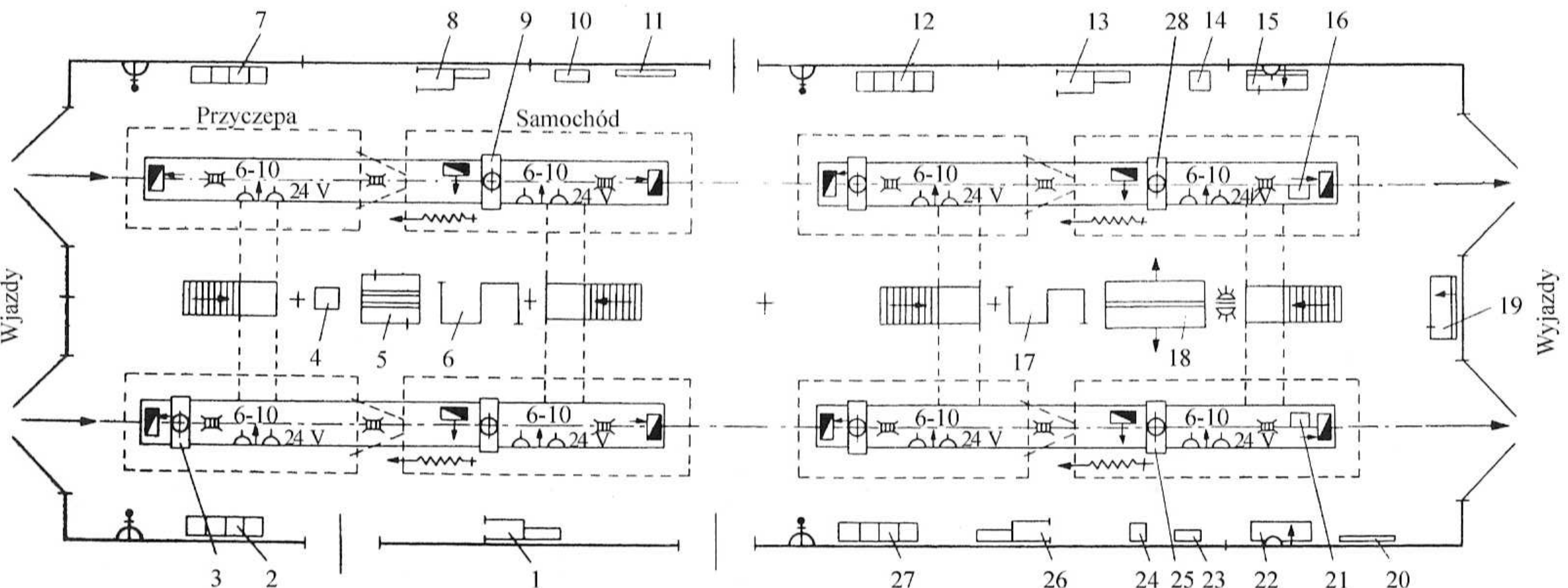
Rys. 7.25. Rzut poziomy podwójnego stanowiska do mycia i sprzątania samochodów [8]
1 – ciśnieniowe myjki do podwozi, *2* – myjnia bramowa do nadwozi, *3* – tablica i regały z podręcznymi narzędziami, *4* – wysokociśnieniowa pompa wody, *5* – szafka narzędziowa, *6* – drabina

pierwsze, a odbierane ze stanowiska drugiego przez wyznaczonego pracownika stacji.

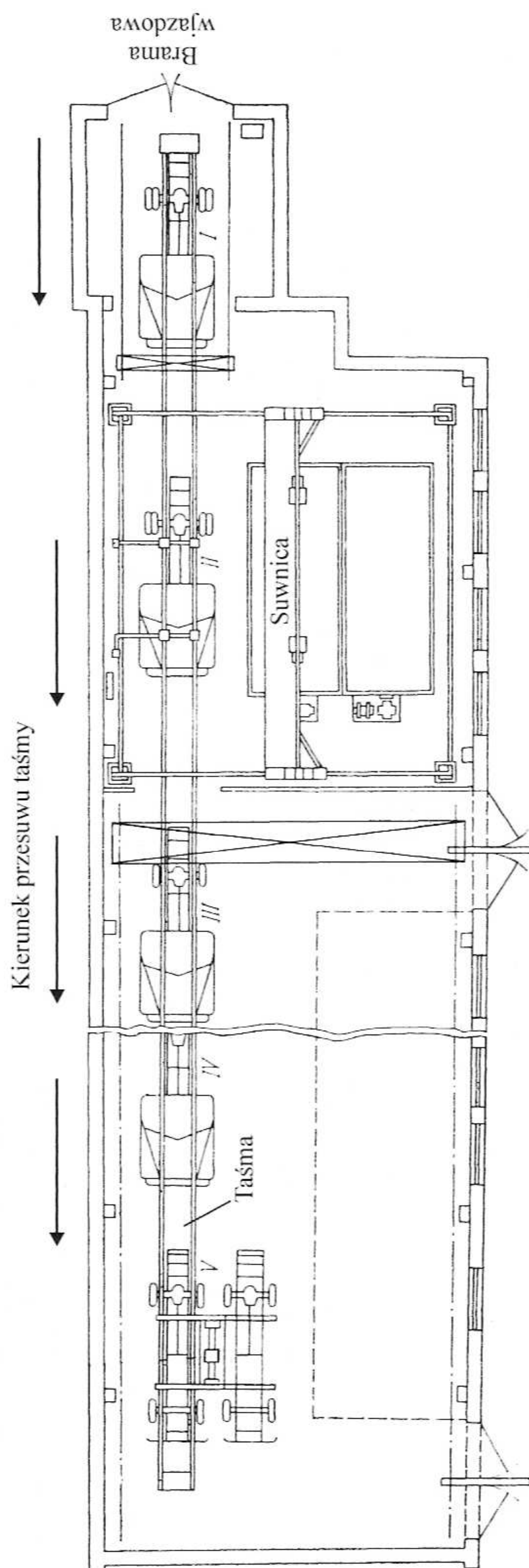
W przypadku napraw o pełnym zakresie, wymagających całkowitego demontażu pojazdu, czynności demontażowe często prowadzi się systemem potokowym (rys. 7.27). Na stanowiskach demontażowo-montażowych często w tym systemie wykorzystuje się przenośniki rolkowe (rys. 7.28).

Inną formą organizacji czynności obsługowo-naprawczych jest metoda gniazdowa. Cechą tej metody jest podział procesu technologicznego na pewne określone grupy operacji, wykonywane na wyspecjalizowanych, wydzielonych stanowiskach pracy. W przypadku czynności demontażowych i montażowych stanowiących linię technologiczną metoda ta nosi nazwę gniazdowo-potokowej (rys. 7.29).

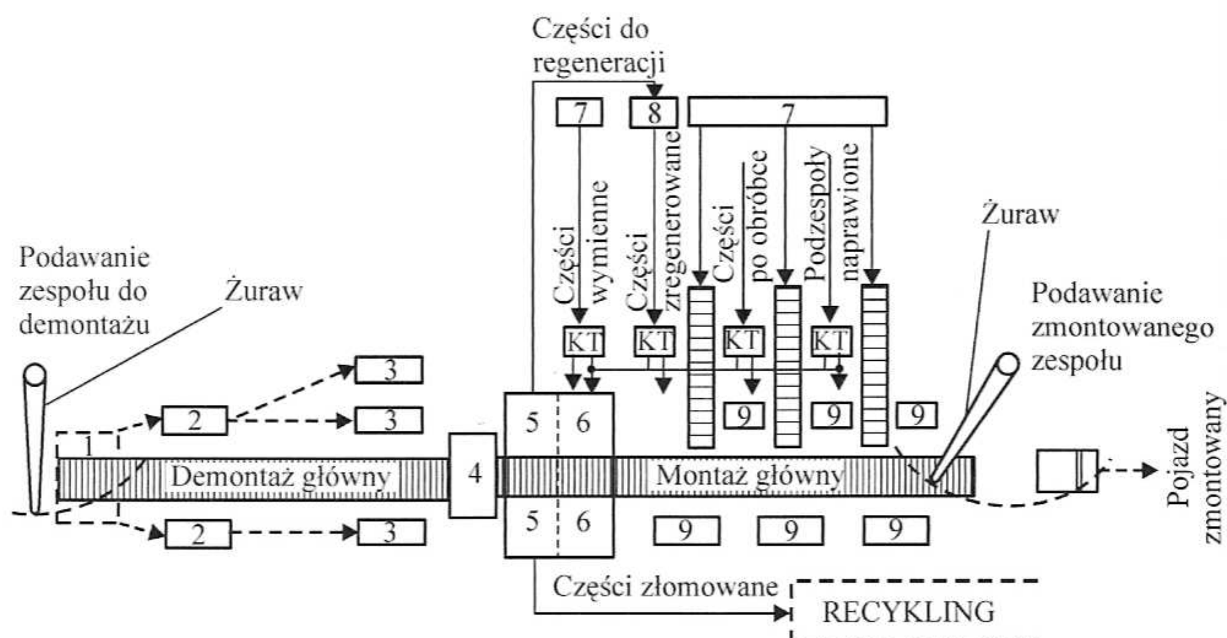
Bardzo ważnym czynnikiem w systemie użytkowania pojazdów jest bezpieczeństwo ruchu drogowego. Jednym z elementów mających wpływ na bezpieczeństwo w układzie współdziałania pojazd – człowiek – droga – środowisko są okresowe badania pojazdów, w których zasadnicze znaczenie odgrywa diagnostyka. Powszechnym wyposażeniem Stacji Kontroli Pojazdów (SKP), niezależnie od zakresu ich działania i posiadanych uprawnień, są linie diagnostyczne. Rozwój tych urządzeń, służących do badania pojazdów samochodowych w zakresie bezpieczeństwa jazdy, zmierza między innymi w kierunku stosowania stanowisk uniwersalnych ułożonych w pewnym logicznym ciągu. Urządzenia wchodzące w skład linii powinny znajdować się w pomieszczeniu zamkniętym, ogrzewanym w okresie zimowym i mającym wyciąg spalin. Najkorzystniejszym rozwiązaniem są stanowiska przelotowe. W skład linii diagnostycznej wchodzą



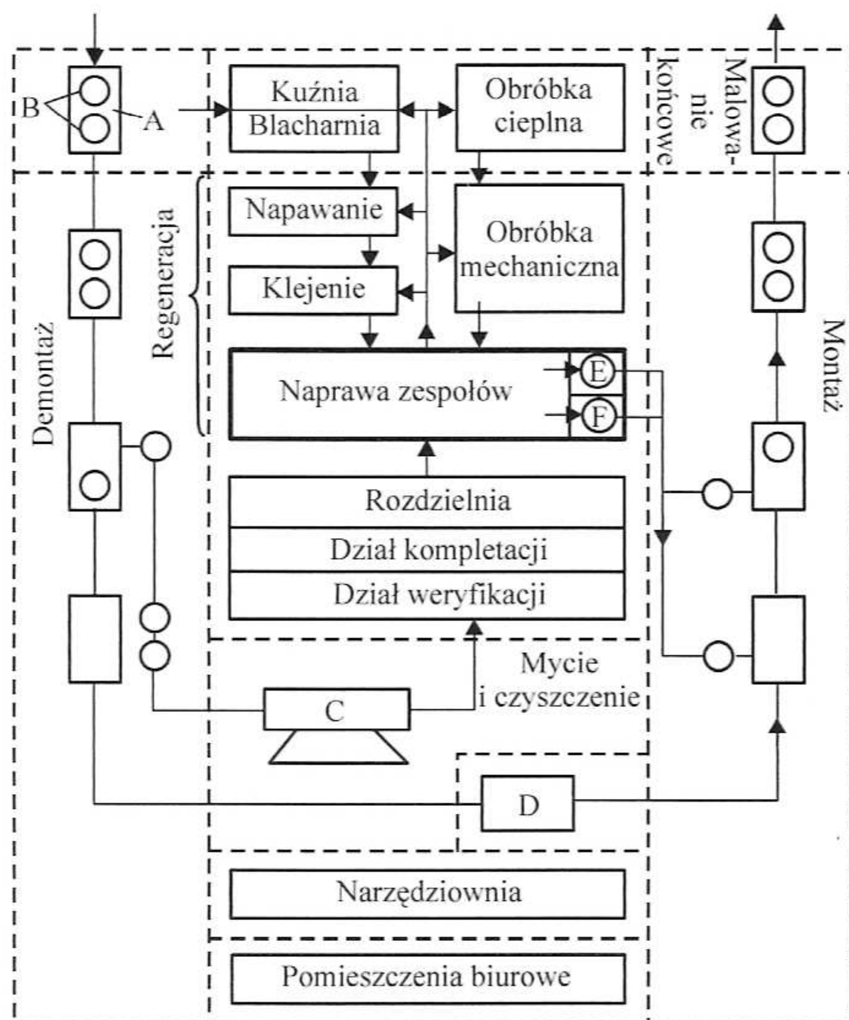
Rys. 7.26. Rzut poziomy pomieszczeń do wykonywania obsług OT-1 i OT-2 samochodów ciężarowych [8]
1, 6, 8, 13, 17, 26 – zasobniki do składowania kół, *2, 7, 12, 27* – miejsca składowania regulowanych podstawek pod samochód, *3, 9, 25, 28* – przejezdne dźwigniki hydrauliczne (mocowane ruchomo na brzegach kanałów), *4, 24* – szafy na typowe elementy wyposażenia pojazdów (normalia), *5, 19, 22* – stoły ślusarskie, *10, 23* – szafki narzędziowe, *11, 20* – tablice z narzędziami, *14* – smarownica nożna, *15* – stół stolarski, *16, 21* – zbiorniki do gromadzenia przepracowanego oleju, *18* – ruchomy zestaw smarowniczy



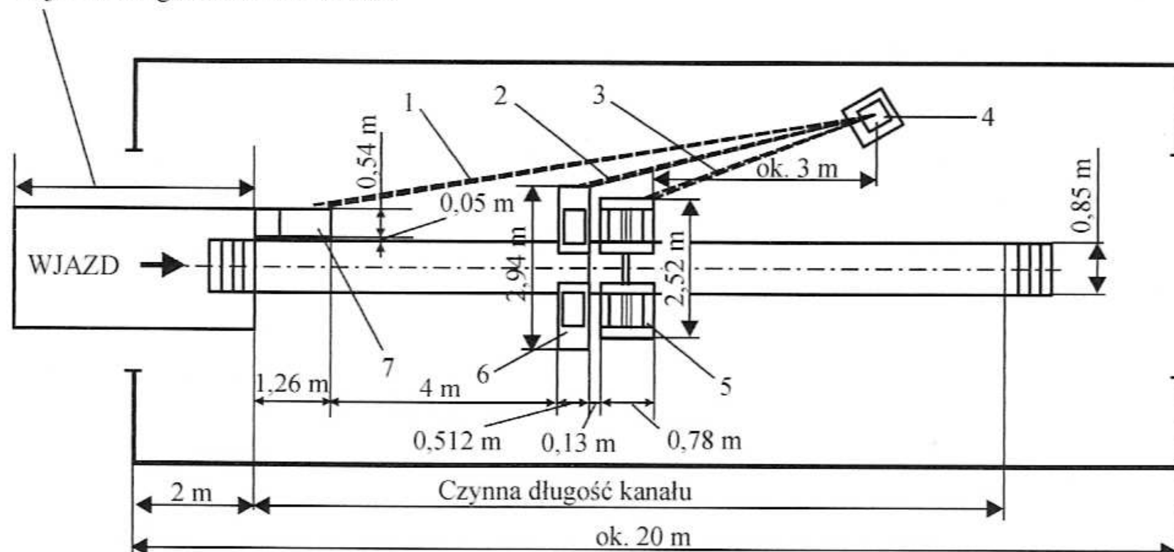
Rys. 7.27. Potokowa linia demontażu pojazdów [9]
I do *V* – stanowiska demontażu



Rys. 7.28. Prace demontażowe i montażowe z udziałem przenośnika rolkowego [9]
1 – stanowisko do zewnętrznego mycia zespołów, *2* i *3* – stanowiska do demontażu wymontowanych zespołów, *4* – stanowisko dokładnego mycia i suszenia części zdemontowanych, *5* – stanowiska weryfikacji części, *6* – gniazda kompletowania zespołów, *7* – pomieszczenie magazynowe, *8* – dział napraw (regeneracji), *9* – linia montażu i regulacji zespołów



Rys. 7.29. Schemat organizacji naprawy samochodów metodą gniazdowo-liniową [9]
A – element bazowy samochodu (nadwozie, rama), *B* – elementy (zespoły i podzespoły) wyposażenia samochodu, *C* – stanowisko do mycia części po demontażu zespołów, *D* – miejsce do mycia elementu bazowego samochodu, *E* – stanowisko do badania, regulacji i docierania zespołów po naprawie, *F* – pomieszczenia do końcowego lakierowania zespołów



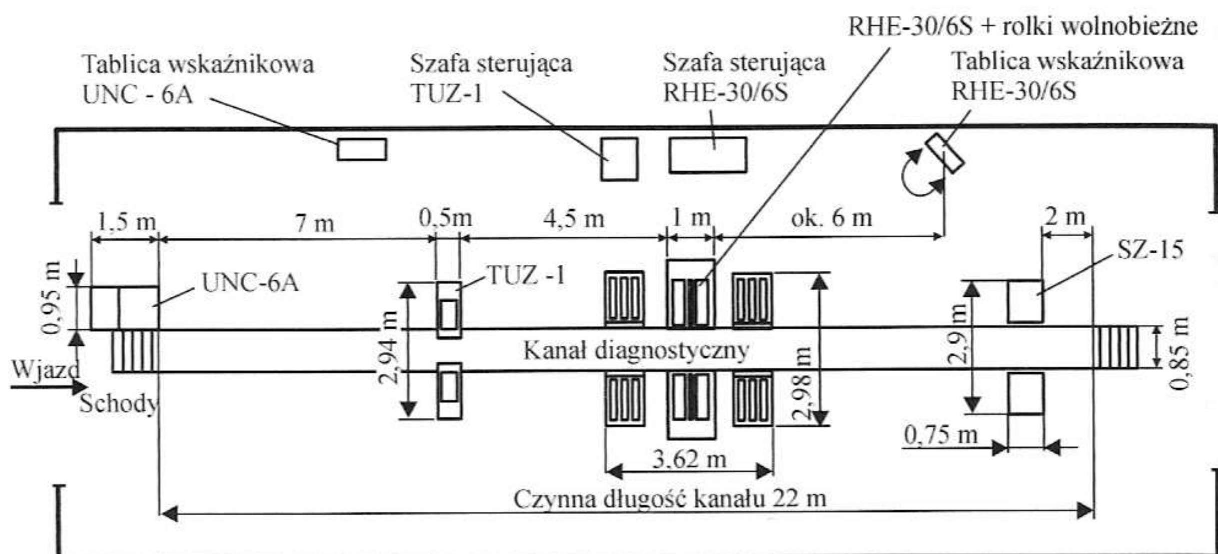
Rys. 7.30. Schemat linii diagnostycznej UNILINE-2000 do badania pojazdów o dmc do 3,5 t (w tym ciągników rolniczych i motocykli)
1, 2, 3 – doprowadzanie przewodów do szafy sterująco-przyłączeniowej, *4* – centralna jednostka sterująca (szafa sterująco-przyłączeniowa), *5* – urządzenie rolkowe typu RHO-6/L do kontroli hamulców, *6* – stanowisko TUZ-1/L do kontroli amortyzatorów, *7* – urządzenie najazdowe typu UNO-2/L do wstępnej kontroli ustawienia kół kierowanych

nowej generacji urządzenia diagnostyczne i przyrządy stanowiące kompleksowy, skomputeryzowany system modułowy z automatycznie centralnie sterowanym przebiegiem kontroli odpowiadających za bezpieczeństwo zespołów pojazdu. W skład takiej linii (rys. 7.30) wchodzą:

- centralna jednostka sterująca (komputer PC, kolorowy monitor, drukarka, pilot do sterowania, szafka);
- tester płytowy (do wstępnej kontroli ustawienia kół jezdnych);
- stanowisko i urządzenie do kontroli amortyzatorów (najczęściej już nowoczesną metodą EUSEMA);
- urządzenie rolkowe do oceny skuteczności działania hamulców (z automatycznym obliczaniem tzw. wskaźnika skuteczności hamowania).

Innym przykładem uniwersalnej linii diagnostycznej jest linia przedstawiona na rys. 7.31, umożliwiająca badanie zarówno samochodów osobowych, jak i ciężarowych dzięki zastosowaniu dwóch zakresów pomiarowych w urządzeniach stanowiących wyposażenie tej linii. W jej skład wchodzą: płytowy tester do wstępnej oceny ustawienia kół jezdnych, urządzenie do kontroli działania amortyzatorów, stanowisko rolkowe do badania hamulców, dociążacz osi pojazdu, czujniki ciśnień do diagnozowania instalacji pneumatycznych, miernik siły nacisku na pedał hamulca oraz rolki wolnobieżne, urządzenie do wymuszania szarpnięć kołami (tzw. szarpak) do kontroli luzów w układach zawieszenia i kierowniczym.

Do wielu prac demontażowo-montażowych niezbędne są podnośniki, ułatwiające dostęp do różnych zespołów. W zależności od masy pojazdu, powierzchni będącej w dyspozycji i rodzaju czynności stosuje się różne rodzaje podnośni-



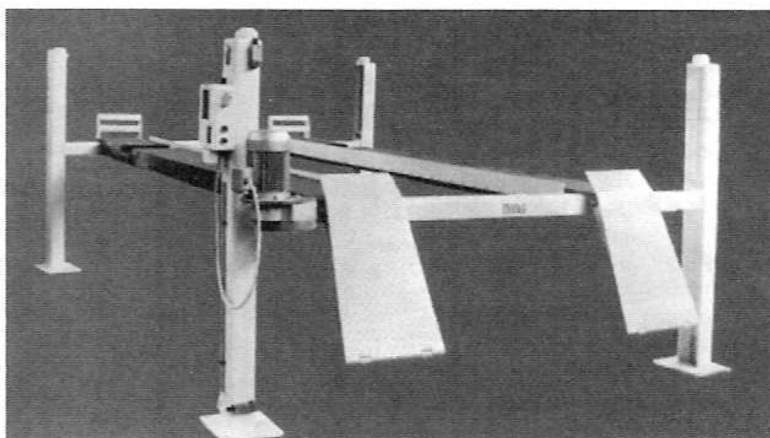
Rys. 7.31. Schemat uniwersalnej linii diagnostycznej firmy UNIMETAL do badania pojazdów o dmc do i powyżej 3,5 t (w tym ciągników rolniczych i motocykli)



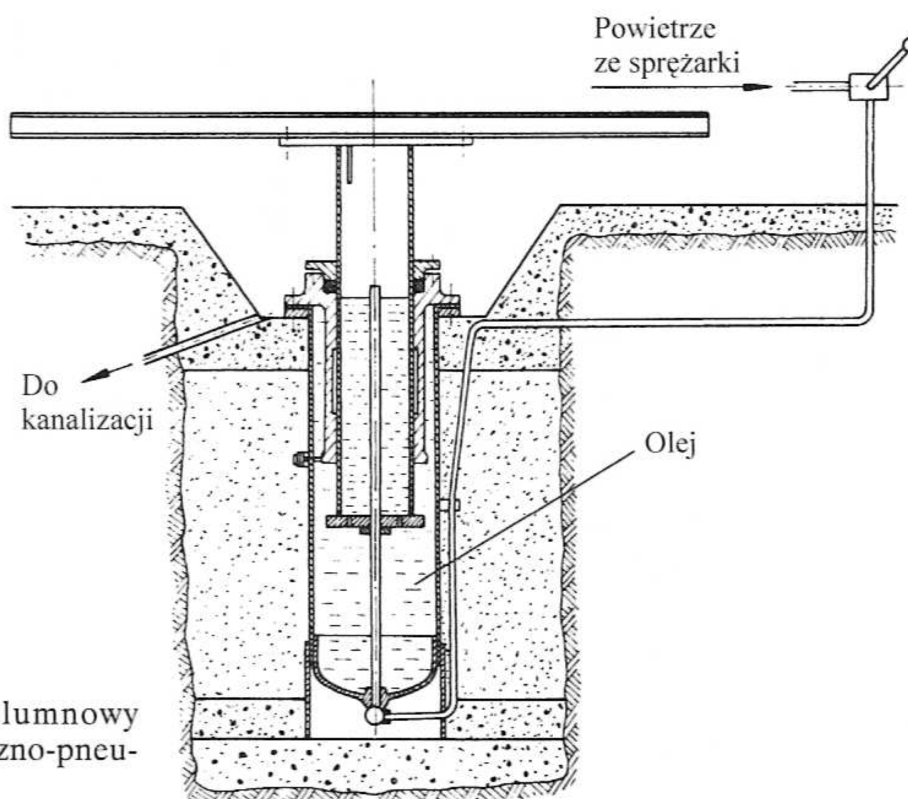
Rys. 7.32. Podnośnik dwukolumnowy do samochodów osobowych [58]

ków. Na rysunku 7.32 przedstawiono popularny typ podnośnika dwukolumnowego do samochodów osobowych. Jeżeli w pomieszczeniach warsztatowych jest odpowiednio duża powierzchnia, często na stanowiskach obsługowo-naprawczych są montowane podnośniki czterokolumnowe (rys. 7.33), umożliwiające uniesienie pojazdów o większej masie. Kiedy w stacji obsługowej nie ma wystarczająco dużo miejsca, często stosowanym rozwiązaniem są podnośniki jednokolumnowe. Ich zaletą jest umożliwienie maksymalnego dostępu do pojazdu ze wszystkich jego stron (rys. 7.34).

Interesującym rozwiązaniem są podnośniki nożycowe, wykorzystywane do podnoszenia samochodów zarówno osobowych, jak i ciężarowych (rys. 7.35). Podgrupę podnośników nożycowych stanowią urządzenia najazdowe o możliwości uniesienia pojazdu w dwóch fazach (z całym podnośnikiem oraz pojazdu względem podnośnika – rys. 7.36).



Rys. 7.33. Podnośnik czterokolumnowy [58]



Rys. 7.34. Jednokolumnowy podnośnik hydrauliczno-pneumatyczny

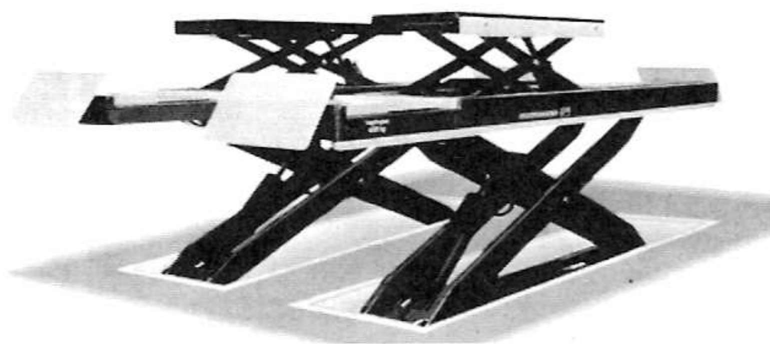
a



b

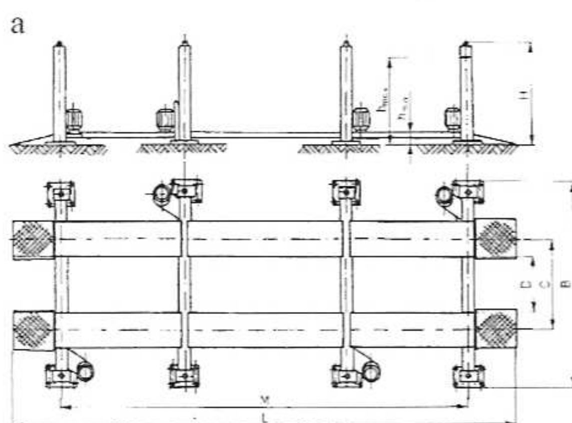


Rys. 7.35. Podnośniki nożycowe [58]
a – pojedynczy, *b* – zdwojony

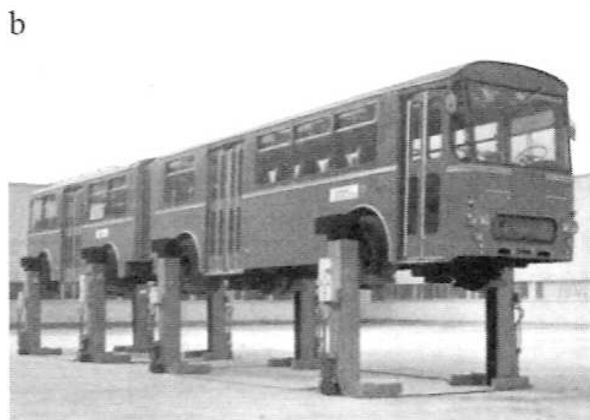


Rys. 7.36. Podnośnik nożycowy umożliwiający podniesienie pojazdu w dwóch fazach [58]

a



b

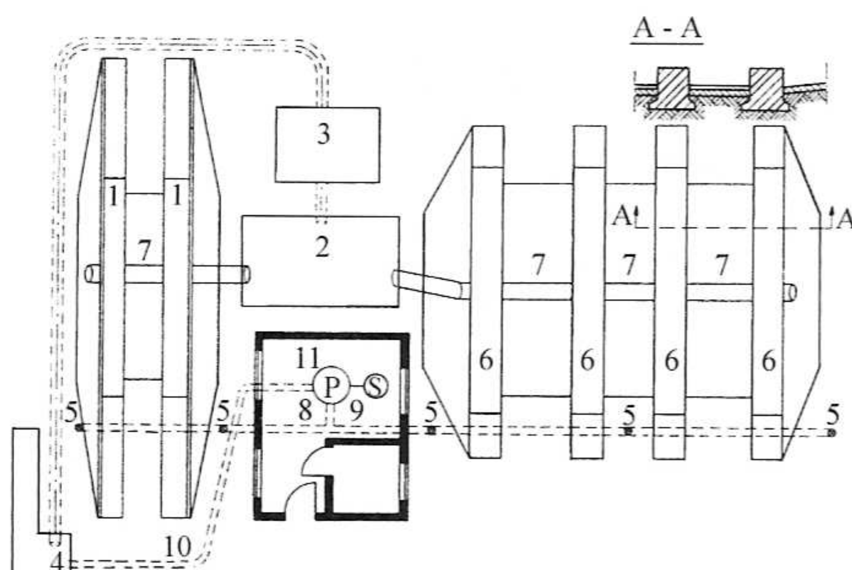


Rys. 7.37. Podnośniki do samochodów ciężarowych [58]
a – podnośnik ośmiokolumnowy, *b* – zestaw podnośników jednokolumnowych

W razie konieczności uniesienia samochodu ciężarowego o dużej masie i wymiarach bywają stosowane podnośniki wielokolumnowe lub zestawy podnośników jednokolumnowych (rys. 7.37).

7.5. Urządzenia do czyszczenia i mycia samochodów

Mycie i czyszczenie pojazdów powinno być przeprowadzane zarówno przed wykonywaniem wszelkiego rodzaju czynności obsługowych, jak i po ich zakończeniu. Stanowią one nieodzowne czynności obsługi codziennej (OC). Szczególnego znaczenia nabierają w odniesieniu do pojazdów przewożących pasażerów (autobusy) i pojazdów z nadwoziami specjalnymi (pojazdy izotermiczne, pojazdy do przewozu artykułów spożywczych a w szczególności mięsa i pieczywa). W trakcie czyszczenia i mycia należy usunąć pył i zanieczyszczenia z nadwozia pojazdu, odpadki i śmieci z jego wnętrza, odkurzyć obicia tapicerskie lub przetrzeć z kurzu w przypadku siedzeń z tworzyw sztucznych, wytrzeć szyby (od wewnątrz i z zewnątrz) oraz oczyścić elementy wyposażenia wnętrza pojazdu. Jeżeli zachodzi taka potrzeba, w zakres czynności mycia pojazdu (codziennego) należy włączyć mycie przedziału silnika i silnika. W pewnych okresach zachodzi także potrzeba usunięcia z podwozia brył lodu, śniegu czy błota.



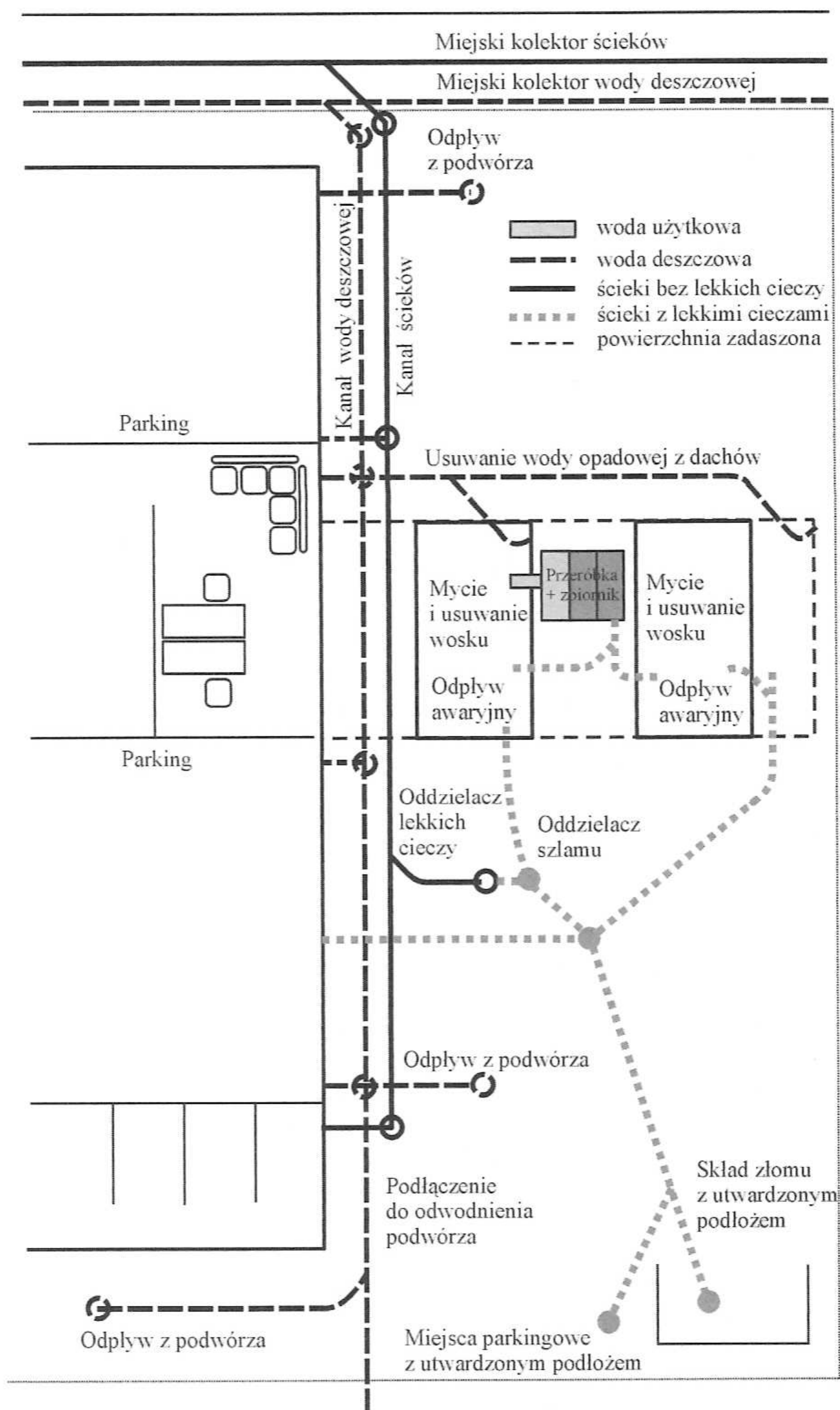
Rys. 7.38. Zewnętrzne stanowisko mycia pojazdów samochodowych [20]
1, 6 – pomosty najazdowe, *2* – stanowisko do piaskowania, *3* – oddzielacz produktów z ropy naftowej od wody, *4* – zbiornik zamkniętego obiegu wody, *5* – miejsce przyłączenia węży do mycia, *7* – kanał spławny wody po myciu pojazdów, *8* – przewód doprowadzenia wody do punktów przyłączania *5*, *9* – pompa wody, *10* – przewód doprowadzenia wody do pompy, *11* – pomieszczenie stacji pomp wody, *P* – pompa wody, *S* – silnik napędu pompy wody

Wnętrze pojazdu czyści się po umieszczeniu pojazdu na stanowisku czyszczenia i mycia, znajdującym się w pomieszczeniu zamkniętym. Mycie zewnętrzne pojazdów może się odbywać ręcznie lub w sposób zmechanizowany. Stanowiska takie znajdują się zarówno na wolnej przestrzeni, jak i w pomieszczeniu zamkniętym i są wykorzystywane odpowiednio do pory roku.

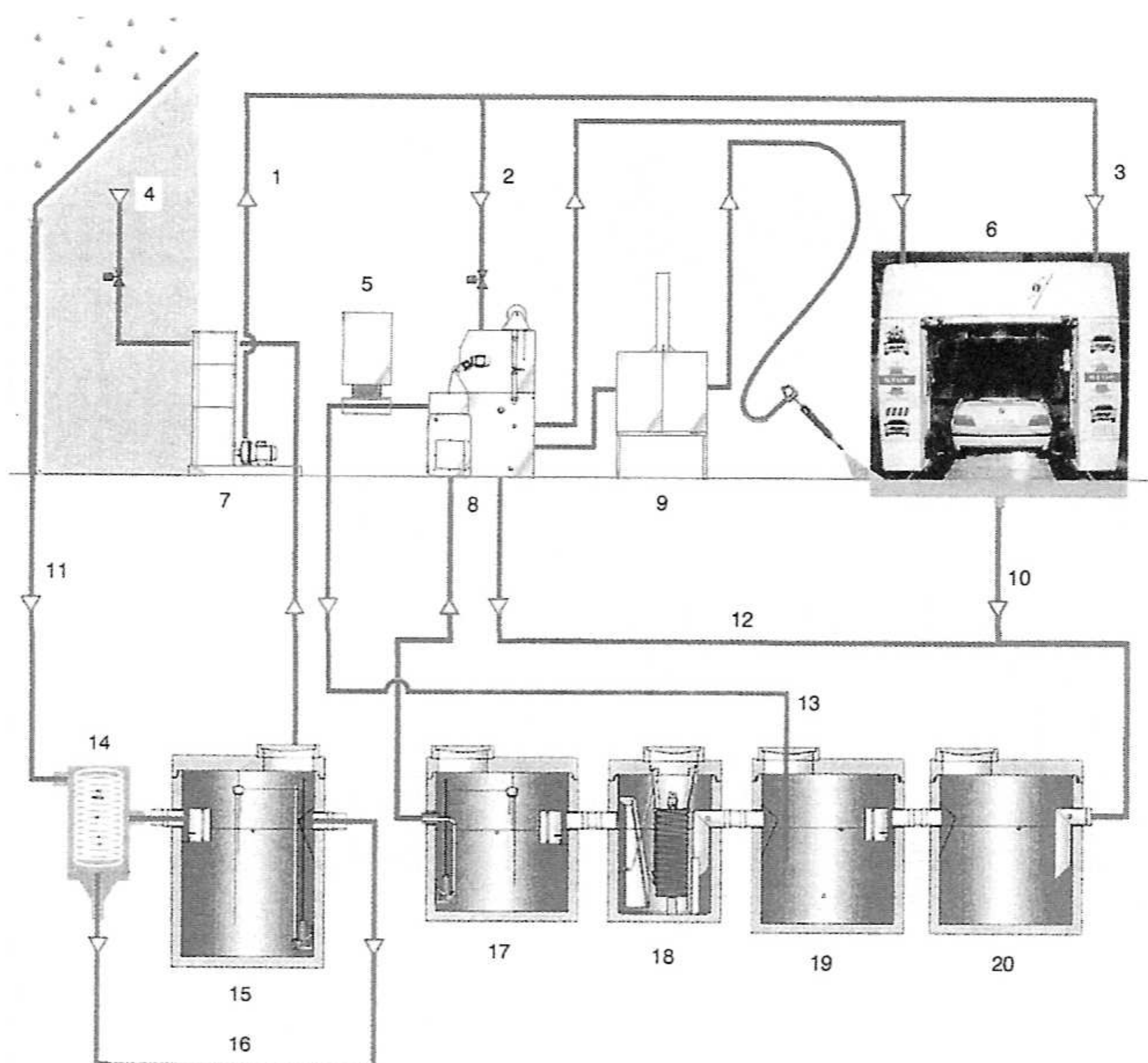
Zewnętrzne stanowiska mycia pojazdów (rys. 7.38) najczęściej są wykonane w postaci pomostów (estakad) umiejscowionych na utwardzonej powierzchni wyposażonej w kanalizację oraz pompę (pompy), wytwarzającą odpowiednie ciśnienie strumienia wody, wykorzystywanej najczęściej w obiegu zamkniętym. Stosowanie zamkniętego obiegu wody umożliwia jej oszczędność, ale wymaga zastosowania urządzeń oczyszczających (najczęściej na drodze chemicznej) oraz oddzielania paliw i olejów. Schemat działania systemu gospodarki wodno-ściekowej przedstawiono na rys. 7.39.

Współczesny wymóg neutralnego oddziaływania motoryzacji na środowisko wymusza instalowanie urządzeń pozwalających w pełni odzyskiwać wodę użytkowaną w stacjach obsługi i niedopuszczanie do odprowadzenia do kanalizacji ściekowej wszelkich środków aktywnych chemicznie (rys. 7.40).

Do czyszczenia wnętrza pojazdów używane są odkurzacze. Czasami, w celu usunięcia trwalszych zanieczyszczeń, wykorzystuje się różnego rodzaju skrobaki i szczotki. W nowoczesnych zajezdniach autobusowych do odkurzania i czyszczenia wnętrz pojazdów wykorzystuje się odkurzacze pneumatyczne, pracujące w systemie tzw. odkurzacza centralnego. Działanie ssące takich odkurzaczy jest wywołane nie przez silnik elektryczny, jak to ma miejsce w odkurzaczach tradycyjnych, lecz przez przepływ sprężonego powietrza, doprowadzonego z centralnej instalacji zakładowej. W razie braku tego typu instalacji wykorzystuje się



Rys. 7.39. Schemat instalacji wodno-ściekowej pracującej w obiegu zamkniętym wody

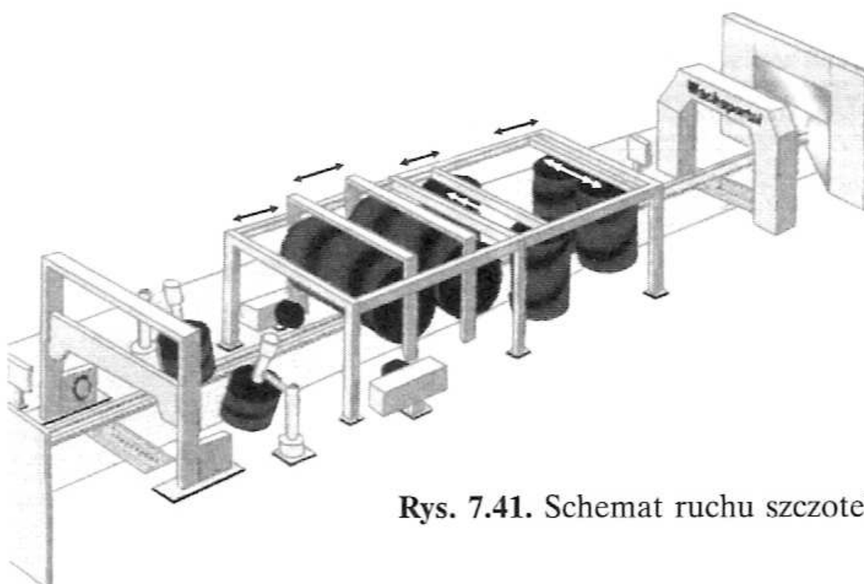


Rys. 7.40. Schemat działania myjni bramowej z oczyszczalnią zużytej wody [37]
1 – woda dodatkowa, *2* – filtr wody dodatkowej, *3* – myjnia wykorzystująca wodę dodatkową, *4* – zasilanie wodą miejską, *5* – wytwornica ozonu, *6* – myjnia, *7* – centrala wody dodatkowej, *8* – grawitacyjny filtr taśmowy, *9* – urządzenie do mycia pod wysokim ciśnieniem, *10* – spływ wody zanieczyszczonej, *11* – dopływ wody deszczowej, *12* – przelew, *13* – przewód natleniania, *14* – filtr wody deszczowej, *15* – cysterna wody deszczowej, *16* – kanał wody deszczowej, *17* – zbiornik poboru wody, *18* – oddzielacz koalescencyjny, *19* – zbiornik utleniania, *20* – zbiornik do oddzielania szlamu

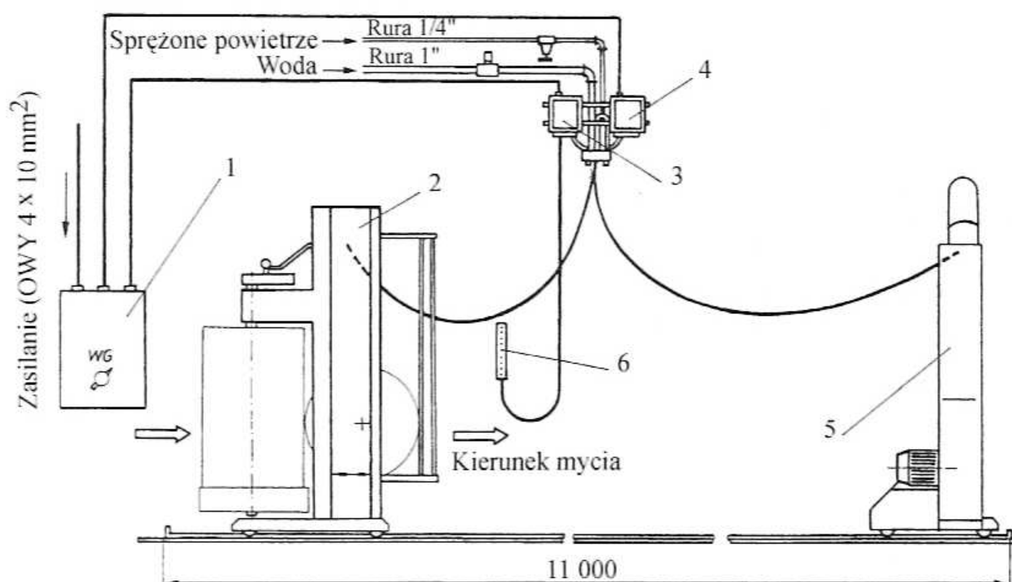
odkurzacze stałe wyposażone w silniki elektryczne dużej mocy. Służą one wtedy do czyszczenia nadwozi autobusów i samochodów specjalnych.

Mechanizacja mycia nadwozi jest obecnie powszechna, a wykorzystuje się do tego celu myjnie bramowe, często sterowane komputerowo, mające w programie działania sterowanie urządzeniem osuszającym, wykorzystującym strumień powietrza, czasami podgrzanego (rys. 7.41 i 7.42).

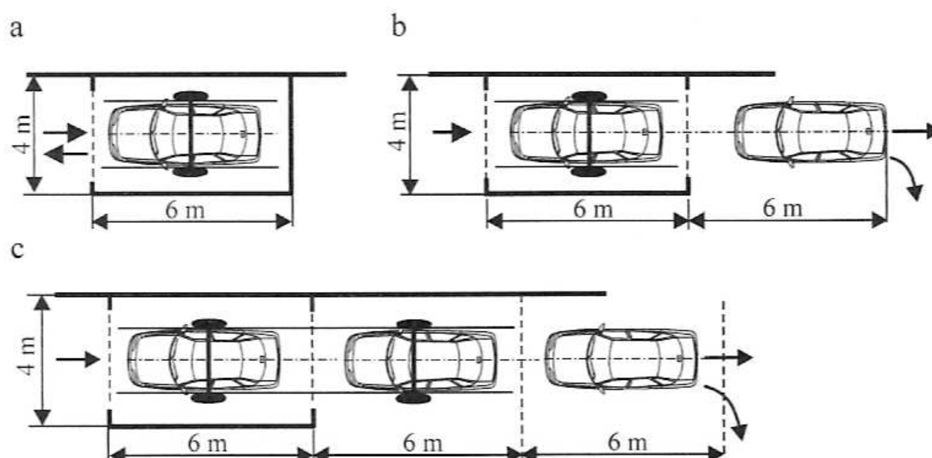
Oprócz mechanicznych myjni bramowych szczotkowych występują jeszcze w praktyce myjnie bramowe strumieniowe, o różnym układzie stanowisk (rys. 7.43), w których do mycia jest wykorzystywany tylko strumień wody, oraz myjnie kombinowane, agregaty wielooperacyjne, automaty i linie do mycia samochodów (rys. 7.44).



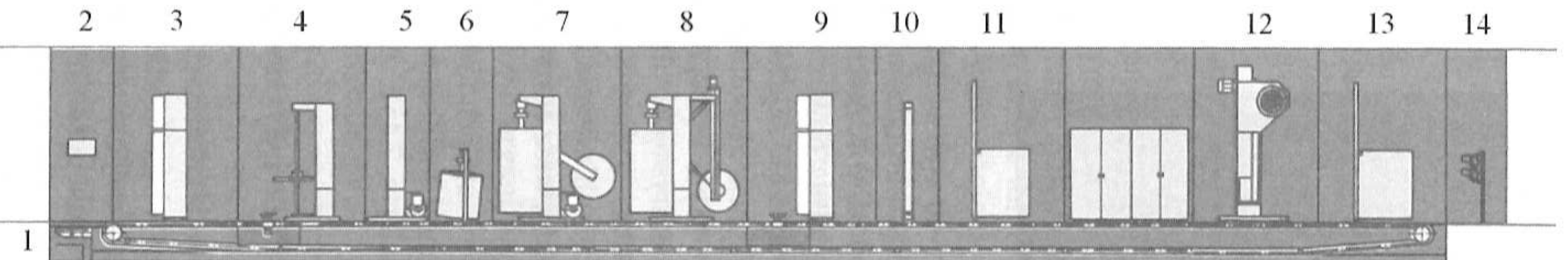
Rys. 7.41. Schemat ruchu szczotek w myjni automatycznej



Rys. 7.42. Automatyczna trzyszczotkowa myjnia bramowa wraz z suszarką [58]
1 – szafa sterownicza suszarki, *2* – myjnia, *3* – skrzynka przyłączeniowa myjni, *4* – skrzynka przyłączeniowa suszarki, *5* – suszarka, *6* – kaseta sterownicza



Rys. 7.43. Schematy różnych układów stanowisk do mycia nadwozi z zastosowaniem myjni strumieniowych bramkowych
a – stanowisko nieprzelotowe, *b* – stanowisko przelotowe pojedyncze, *c* – stanowisko przelotowe podwójne



Rys. 7.44. Szkic automatycznej myjni strumieniowo-szczotkowej do mycia samoobsługowego [58]
1 – łańcuchowe urządzenie transportowe, *2* – odbojnice z przesuwną platformą, *3* – portal (brama) mycia wstępnego, *4* – portal do natryskiwania wody z płynem myjącym pod wysokim ciśnieniem (opcja), *5* – portal ze szczotkami do mycia kół (opcja), *6* – szczotki konturowe, *7* – portal do mycia wyposażony w dwie szczotki pionowe oraz poziomą szczotkę górną dachową, *8* – portal do mycia wyposażony w dwie szczotki boczne oraz system natrysku wodą (opcja), *9* – portal do konserwacji nadwozia (opcja), *10* – portal do spłukiwania pojazdu czystą wodą (opcja), *11* – ściana osłonowa do oddzielenia stref mycia i suszenia, *12* – turbinowe urządzenie suszące, *13, 14* – system zabezpieczający przed kolizją pojazdów na końcu myjni



Rys. 7.45. Jednoszczotkowa myjnia przejezdna

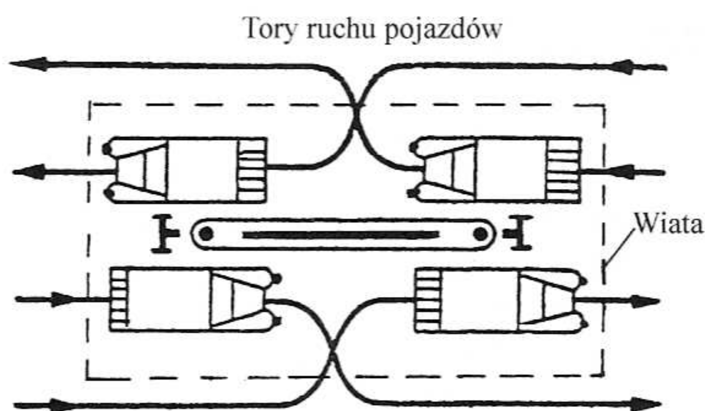
Wielooperacyjne agregaty i automaty do mycia pojazdów charakteryzują się dużą wydajnością (50 do 170 samochodów na godzinę), a czas mycia jednego pojazdu wynosi średnio 30 s. Istnieje też możliwość mycia automatycznego, kiedy to kierowca uruchamia urządzenie myjące nie opuszczając pojazdu.

W stacjach obsługowych stanowiących część zajezdni autobusowych są stosowane agregaty myjące, wyposażone w specjalne półłukowe ramy do wstępnego mycia kół i podwozia, szczotki obrotowe z wysięgnikami umożliwiającymi pracę w różnych układach, urządzenia natryskowe obrotowe, pracujące przy niskim i wysokim ciśnieniu wody i urządzenia dozujące środki chemiczne do mycia (szampony, woski itp.). Stopień skomplikowania i wielofunkcyjność urządzeń do mycia pojazdów ciągle się zwiększa, wraz z rozwojem całego przemysłu motoryzacyjnego i gałęzi towarzyszących.

Wśród urządzeń do mycia autobusów i samochodów ciężarowych znajdują się także wygodne w użyciu i możliwe do zastosowania w chwilach przerw w podróży jednoszczotkowe myjnie przejezdne (rys. 7.45).

7.6. Urządzenie do przechowywania i dystrybucji paliw

Magazynowanie paliw silnikowych wiąże się z koniecznością uwzględnienia kilku czynników: zachowania jakości paliwa w okresie przechowywania w miejscu tankowania pojazdów, zapewnienia wymaganej czystości paliwa w okresie przechowywania i w fazie dystrybucji, zapewnienia bezkolizyjnej komunikacji pojazdów w trakcie podjeżdżania do stanowisk tankowania i w czasie jego trwania, zapewnienia odpowiedniej wydajności dystrybutorów (skrócenie czasu tankowania często kilkuset decymetrów sześciennych paliwa) oraz zachowania wymaganych środków bezpieczeństwa, a także oddziaływania na środowisko.



Rys. 7.46. Jeden ze sposobów organizacji zaopatrywania pojazdów w paliwo

Z tych względów paliwa ciekłe są przechowywane w zbiornikach umieszczonych pod ziemią, a objętość zbiorników zależy od liczby pojazdów pobierających paliwo w danym punkcie dystrybucji. Umieszczenie zbiorników pod ziemią ogranicza w znacznym stopniu wahania temperatury paliwa i kondensację pary wodnej na wewnętrznych ścianach zbiorników, zmniejszając stopień zanieczyszczenia paliwa wodą. Paliwa alternatywne (gaz ziemny, metan, propan-butan) są gromadzone w wysokociśnieniowych zbiornikach umieszczonych na powierzchni ziemi, na wydzielonych miejscach. Do ich tankowania są stosowane oddzielne dystrybutory obsługiwane przez personel stacji paliw.

Stacje paliw w zajezdniach pojazdów samochodowych powinny być lokalizowane w miejscach umożliwiających łatwy dojazd do dystrybutorów oraz umożliwić odjechanie pojazdom po napełnieniu zbiorników. Szczególnego znaczenia nabiera odpowiednie rozmieszczenie dystrybutorów i zapewnienie dróg bezkolizyjnej komunikacji w przypadku pojazdów członowych, których długość przekracza kilkanaście metrów i manewrowanie nimi nastręcza dużych trudności. Ze względu na konieczność zapewnienia odpowiedniej przepustowości i skrócenia czasu tankowania pojazdów należy odpowiednio rozmieścić dystrybutory, a w miarę potrzeby zapewnić zainstalowanie właściwej ich liczby. Na rysunku 7.46 pokazano przykładowo organizację ruchu, umożliwiającą jednoczesne zaopatrzenie w paliwo czterech pojazdów. Prawidłowe rozmieszczenie dystrybutorów powinno również umożliwić bezkolizyjne przejeżdżanie innym pojazdom, nie pobierającym paliwa.

Dystrybutor paliwa składa się z

- pompy zasysającej paliwo ze zbiornika;
- urządzenia do pomiaru objętości pobieranego paliwa;
- elastycznego przewodu ze specjalną końcówką dla danego rodzaju paliwa (różna średnica końcówki uniemożliwia pomyłkowe zatankowanie niewłaściwego paliwa); końcówka elastycznego przewodu (często nazywana popularnie „pistoletem") jest wyposażona w zawór służący do otwierania lub zamykania przepływu paliwa ze zbiornika na stacji do zbiornika pojazdu.

Od kilku lat na rynku pojawiają się nowoczesne dystrybutory paliw, w których mechaniczne rozwiązania zastąpiono systemem elektronicznego sterowania. Umożliwia to komputerowe obliczanie i rozliczanie ilości zużytego paliwa.

7.7. Mechanizacja garaży

Przechowywanie pojazdów samochodowych stanowi ważny składnik procesu ich eksploatacji. W tym czasie nie wykonują one żadnej pracy przewozowej i nie jest to ścisła faza użytkowania, ale są poddawane działaniu otoczenia i czasu. Miejscem, w którym przebywają sprawne technicznie (w stanie zdatności) pojazdy, kiedy nie są realizowane zlecenia transportowe, mogą być pomieszczenia zamknięte lub miejsca parkingowe na placu postojowym. W transporcie ciężarowym i autobusowym wyłącznie praktycznie stosowane jest to drugie rozwiązanie. Wynika ono zarówno z gabarytów pojazdów, jak też znacznej ich liczby w przedsiębiorstwach transportowych. Przechowywanie w garażach ma głównie zastosowanie (i też w ograniczonym zakresie) do specjalistycznego sprzętu wojskowego i w firmach cywilnych praktycznie nie występuje. Przez pojęcie garażu rozumie się zamknięte pomieszczenie służące do przebywania w nim pojazdu w celu zabezpieczenia go przed działaniem czynników zewnętrznych (promienie słoneczne, opady deszczu i śniegu), a także przed dostępem do pojazdu osób niepowołanych. Ograniczenie oddziaływania czynników zewnętrznych (głównie niskich temperatur) zwiększa stopień gotowości pojazdu do wykonania zadania, przez zwiększenie prawdopodobieństwa skutecznego rozruchu silnika, warunkującego zaistnienie zasadniczej cechy samochodu: możliwości zaspokajania potrzeby przemieszczania ładunków lub osób w czasie i przestrzeni. Mechanizacja pomieszczeń garażowych w chwili obecnej ma bardzo ograniczony zasięg i głównie sprowadza się do ułatwienia wjazdu i wyjazdu pojazdów poprzez stosowanie garaży przelotowych z dwoma bramami sterowanymi pilotem i umożliwiającymi szybkie i sprawne zajmowanie wyznaczonych miejsc postojowych jak też ich zwalnianie. Do elementów mechanizacji zaliczyć też można automatyczne systemy nawiewno-wywiewnej wentylacji, utrzymującej na określonym poziomie zawartość w powietrzu szkodliwych składników spalin i par materiałów eksploatacyjnych, centralne gniazda wtykowe do uzupełniania ładunku elektrycznego w akumulatorach w czasie postoju pojazdu oraz systemy ogrzewania, utrzymujące stałą temperaturę w pomieszczeniach.

8 ROZDZIAŁ

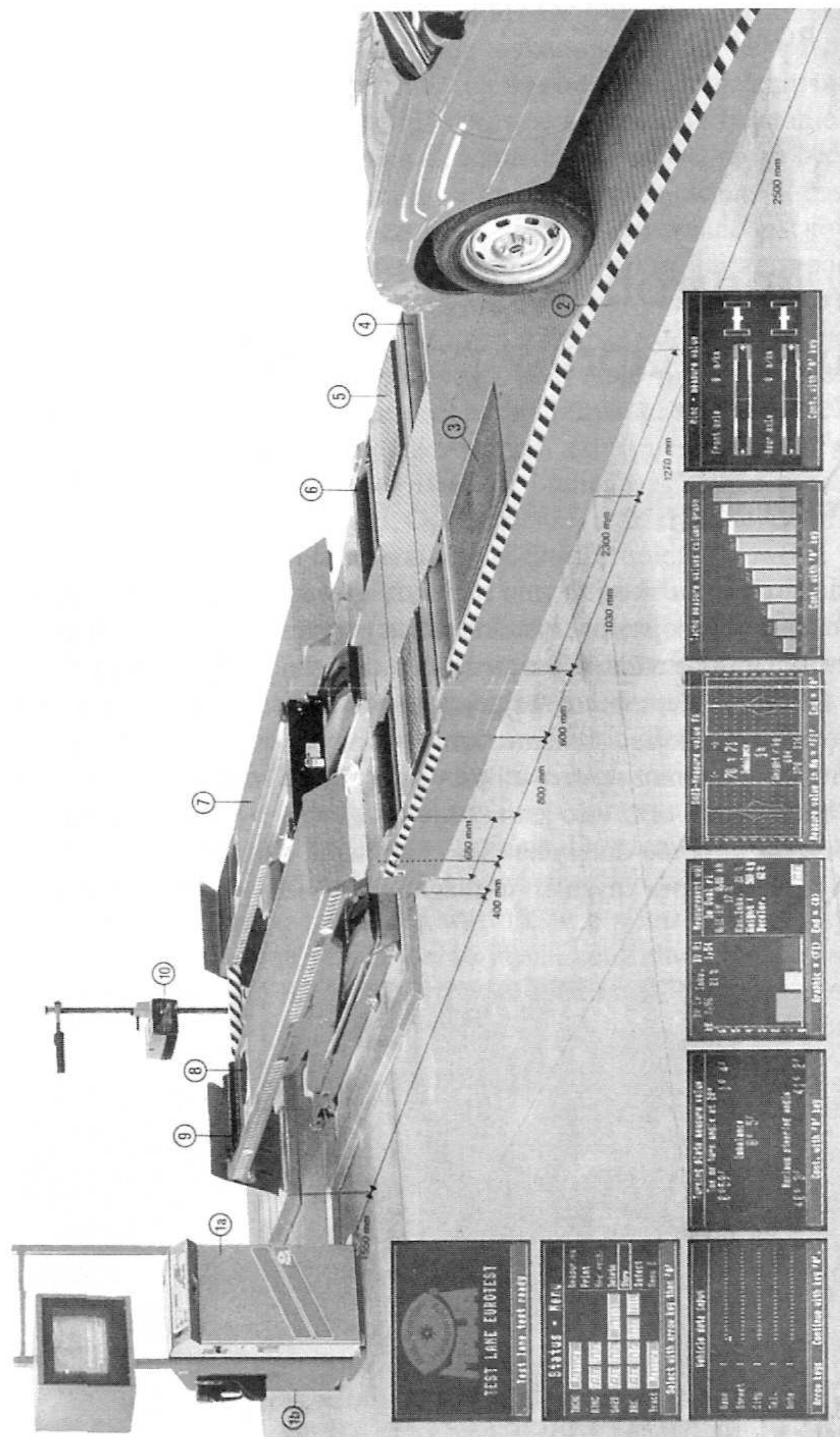
Metody kontroli jakości wykonanych napraw pojazdów

8.1. Wprowadzenie

Zwiększające się z roku na rok natężenie ruchu drogowego, zły stan techniczny niepokojąco dużej liczby pojazdów oraz nieprzestrzeganie przepisów są podstawowymi przyczynami zagrożenia bezpieczeństwa ruchu na drogach publicznych (rys. 8.1). Głównym elementem mającym na celu poprawę bezpieczeństwa ruchu i ochronę środowiska jest okresowa kontrola pojazdów, przeprowadzana na stacjach kontroli. Dynamiczny wzrost liczby pojazdów wymaga zastosowania nowych metod badawczych oraz – co jeszcze nie tak dawno wydawało się nowością – komputeryzacji procesu diagnozowania i kontroli. Konieczne jest dostosowanie norm i przepisów prawnych do wymagań obowiązujących w tym zakre-



Rys. 8.1. Wypadek drogowy z ofiarami śmiertelnymi w okolicy Szczecina



Rys. 8.2. Linia firmy MAHA do kompleksowej diagnostyki w zakresie bezpieczeństwa ruchu samochodów
1 – pulpit sterowniczy, *2* – podjazd na linię, *3* – urządzenie do sprawdzania ustawienia kół, *4* – urządzenie do badania prędkościomierzy, *5* – urządzenie do badania amortyzatorów, *6* – urządzenie rolkowe do badania hamulców, *7* – podnośnik nożycowy z dźwignikiem, *8* – urządzenie do sprawdzania kątów skrętu kół, *9* – urządzenie do badania luzów w zawieszeniu i układzie kierowniczym, *10* – urządzenie do kontroli ustawienia świateł

sie w Unii Europejskiej, w kraju bowiem funkcjonują stacje kontroli pojazdów, których budowa i wyposażenie w urządzenia pomiarowe wymusza konieczność ich przebudowy i modernizacji. Zakres badań kontrolnych określa wyposażenie w urządzenia kontrolno-pomiarowe, budowę i ustawienie stanowisk kontrolnych oraz wyposażenie technologiczne stacji kontroli pojazdów.

Do metod kontroli jakości wykonywanych napraw pojazdów można zaadaptować badania diagnostyczne wszystkich układów i mechanizmów będących na wyposażeniu samochodu. Zaliczyć tu można m.in. badania diagnostyczne geometrii zawieszenia (linie diagnostyczne – rys. 8.2), badania geometrii układu jezdnego, badania układu kierowniczego, badania amortyzatorów, analizę spalin wydzielanych przez silniki pojazdów, badania i diagnostykę układów hamulcowych, badania i diagnostykę silnika (testery i programy do komputerowego diagnozowania – patrz rys. 4.1 w rozdz. 4), wyrównoważanie kół samochodowych.

Dokładny opis wymienionych metod jest zamieszczony w rozdziale 4. W tym rozdziale szczególny nacisk położono na pomiary prawidłowości wykonania napraw blacharskich nadwozi samochodowych [28].

8.2. Techniki komputerowe w ocenie skuteczności powypadkowych napraw pojazdów

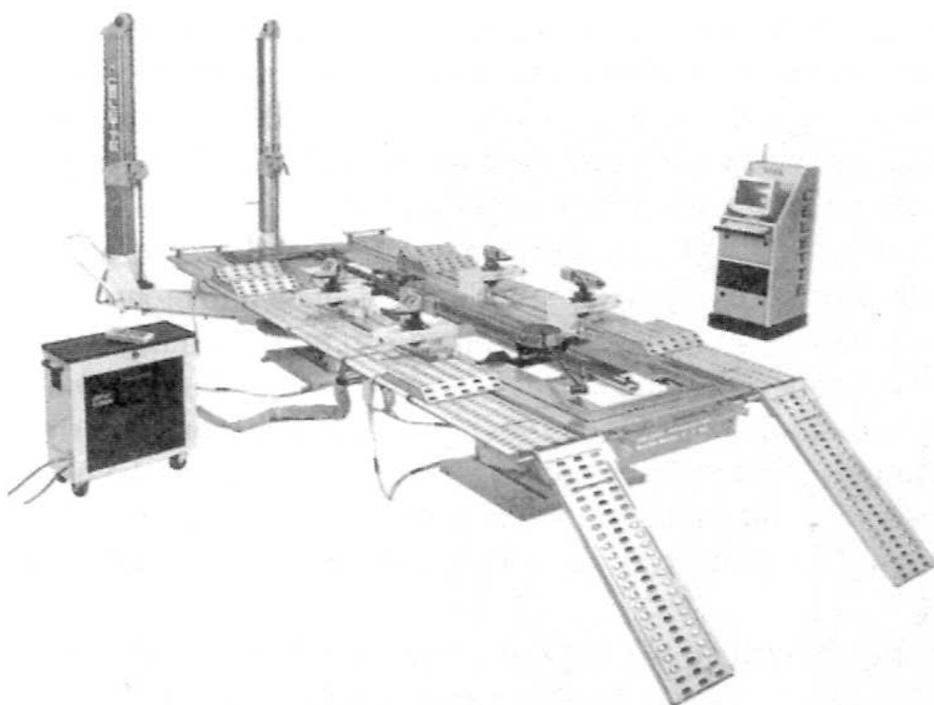
Obecnie ważnym zagadnieniem jest kwalifikacja do naprawy nadwozia pojazdu oraz ocena skuteczności jego naprawy. Kontrolę geometrycznego kształtu nadwozia przeprowadza się w następujących przypadkach:

- w celu określenia rozmiarów deformacji nadwozia po wypadku drogowym, z jednoczesnym zakwalifikowaniem do naprawy bądź nie;
- w trakcie naprawy nadwozia, w celu oceny stopnia jej prawidłowości;
- po naprawie (w celu stwierdzenia jej skuteczności).

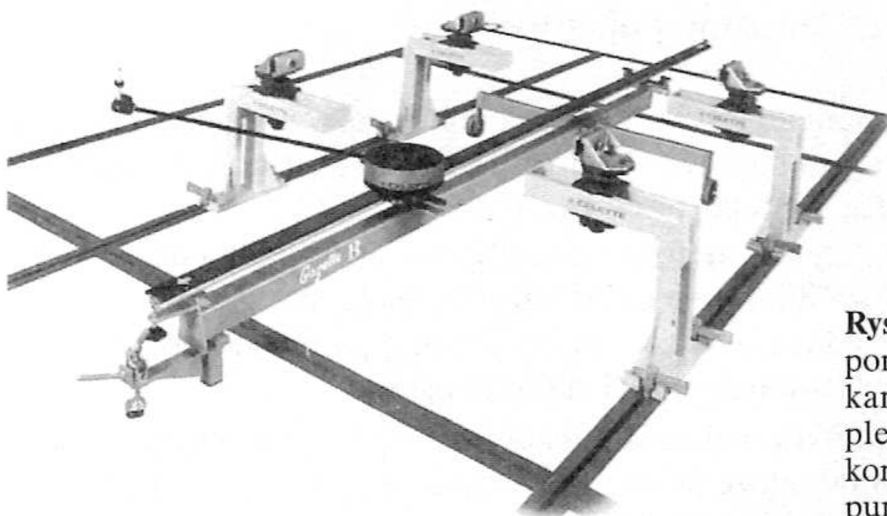
Z ekonomicznego punktu widzenia zagadnienie to jest niezwykle ważne. Niewłaściwy proces naprawy może powodować wypadki drogowe i znaczne nieuzasadnione koszty likwidacji ich skutków.

Do wykonywania pomiarów kontrolnych służą obecnie kompleksowe urządzenia diagnostyczne. Zadaniem tych urządzeń jest efektywna i kompleksowa kontrola bezpieczeństwa pojazdów samochodowych, a nie tylko nadwozia. W badaniach są one wspomagane technologiami informatycznymi, które pozwalają na pomiar wybranego parametru diagnostycznego oraz dokonują jego porównania z parametrem stanu danej marki. Wyniki uzyskuje się w formie cyfrowej na ekranie monitora i w postaci wydruku na karcie diagnostycznej. Na rysunku 8.2 pokazano taką linię diagnostyczną firmy MAHA.

Na rysunku 8.3 pokazano kompleksowe stanowisko ze wspomaganiem komputerowym Celette Naja. Głównym jego wyposażeniem jest zestaw pomiarowy (rys. 8.4). Połączenie z komputerem ułatwia ocenę wyników badań (rys. 8.5 do 8.8).



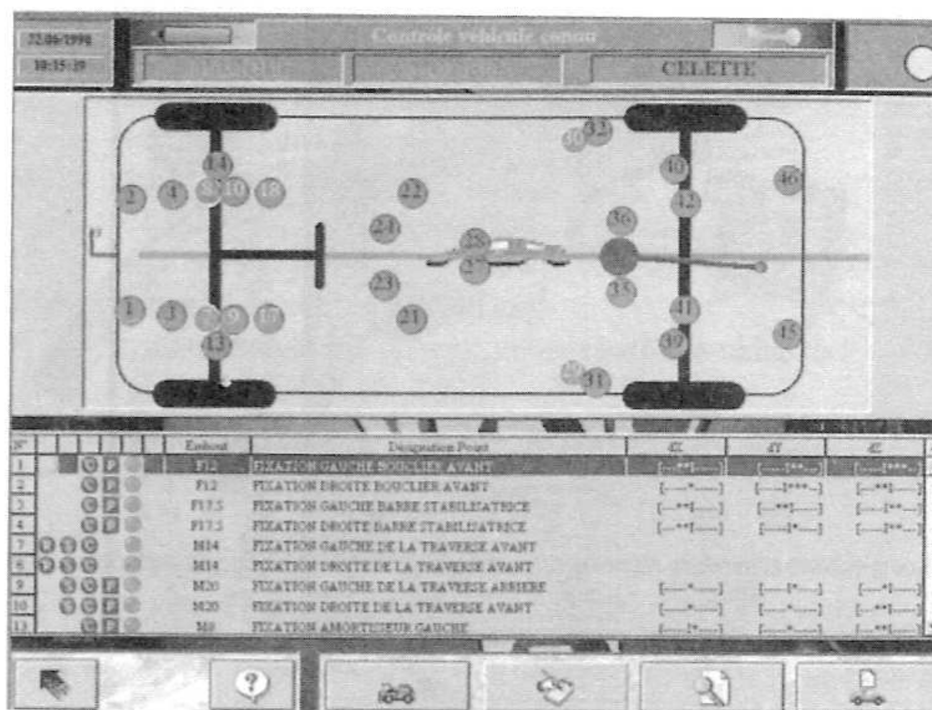
Rys. 8.3. Kompleksowe stanowisko metrologiczne do kontroli charakterystycznych punktów nadwozia [28]



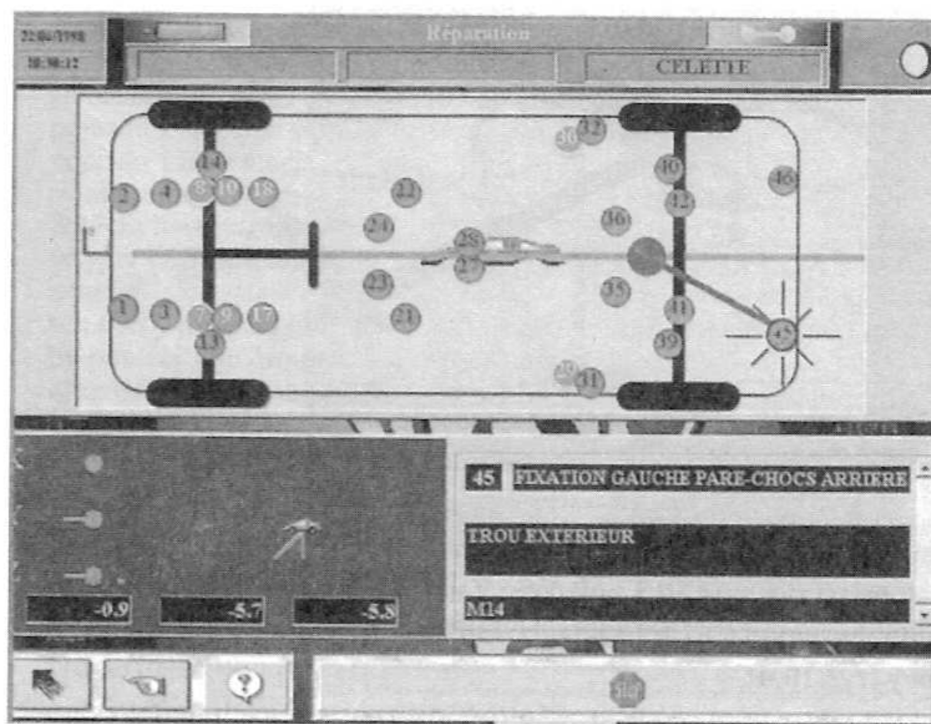
Rys. 8.4. Zespół elementów pomiarowych wraz z czujnikami systemu NAJA kompleksowego stanowiska do kontroli charakterystycznych punktów nadwozia [28]

Wyposażenie kompleksowej linii diagnostycznej wiąże się ze znacznymi nakładami finansowymi i powinno się znajdować np. w regionalnych stacjach kontroli pojazdów. Warsztaty serwisowe mogą być wyposażone w pojedyncze urządzenia do kontroli wybranej grupy parametrów decydujących o bezpieczeństwie w ruchu drogowym [28].

Urządzeniem dokonującym dokładnego określenia uszkodzeń nadwozia na skutek kolizji drogowej może być np. zestaw pomiarowy Chief Automotive Systems USA, pracujący w systemie Genesis. Skomputeryzowany system pomiarowy dostarcza informacji, które pomagają ocenić, czy doszło do utraty prawidłowej geometrii konstrukcji nadwozia i czy jest ona skutkiem wypadku drogo-

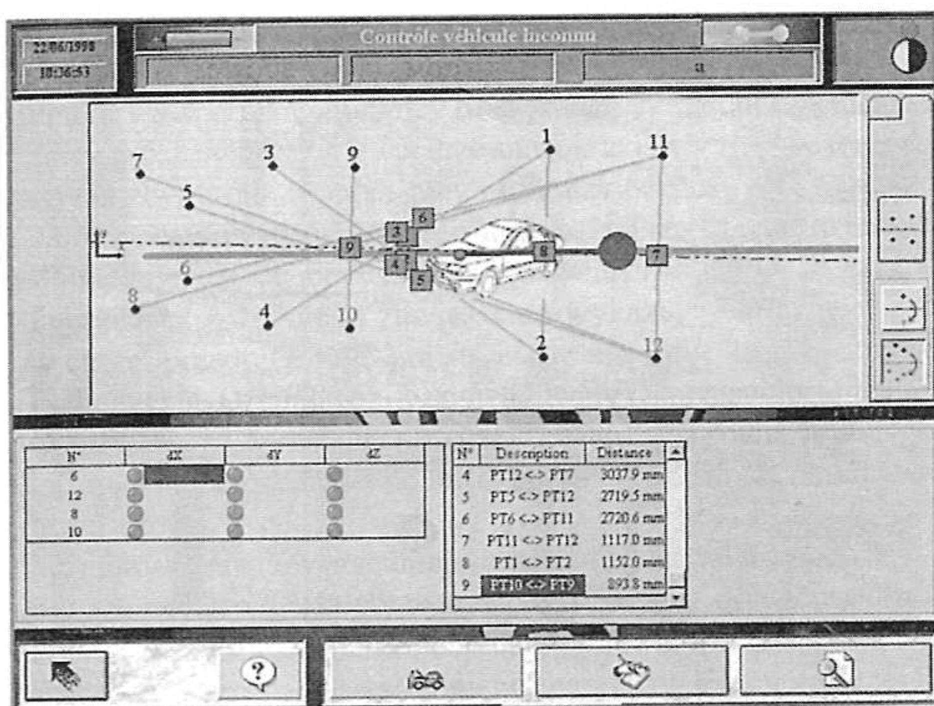


Rys. 8.5. Podstawowe dane techniczne badanej marki [28]

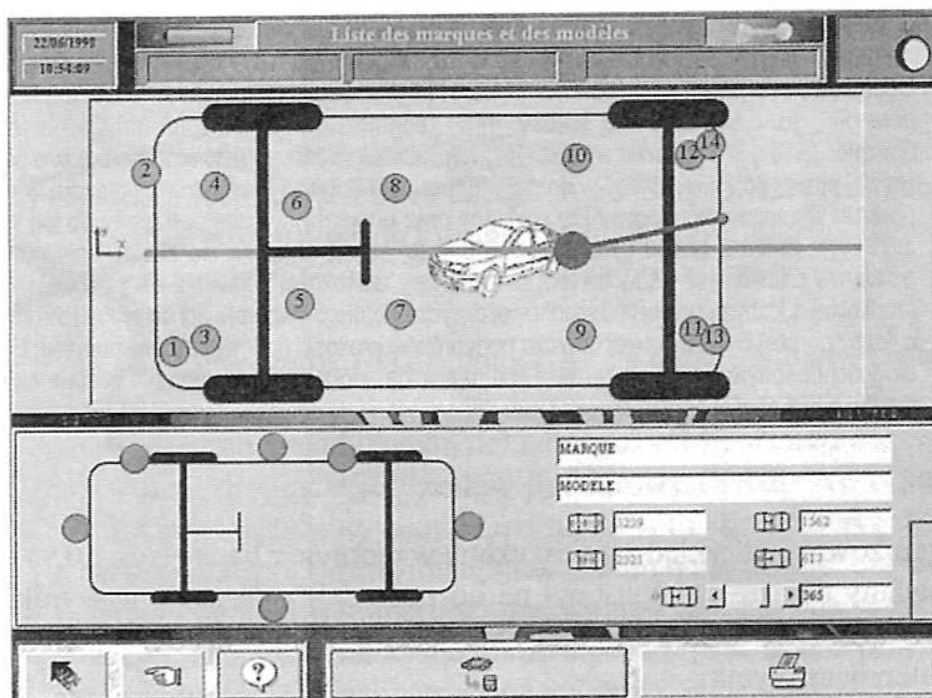


Rys. 8.6. Wyniki badań nadwozia pojazdu po naprawie z zaznaczonymi punktami w części tylnej, nie spełniającymi wymogów podstawowych danych technicznych [28]

wego. System Genesis może również służyć w czasie przywracania konstrukcji nadwozia właściwej geometrii. Dokonuje on pomiarów za pomocą dwóch obrotowych źródeł światła laserowego, skierowanych na elementy odbijające promienie, podwieszone w punktach odniesienia pojazdu. Czujniki świetlne określają kąt światła odbitego, a system Genesis automatycznie dokonuje ostatecz-



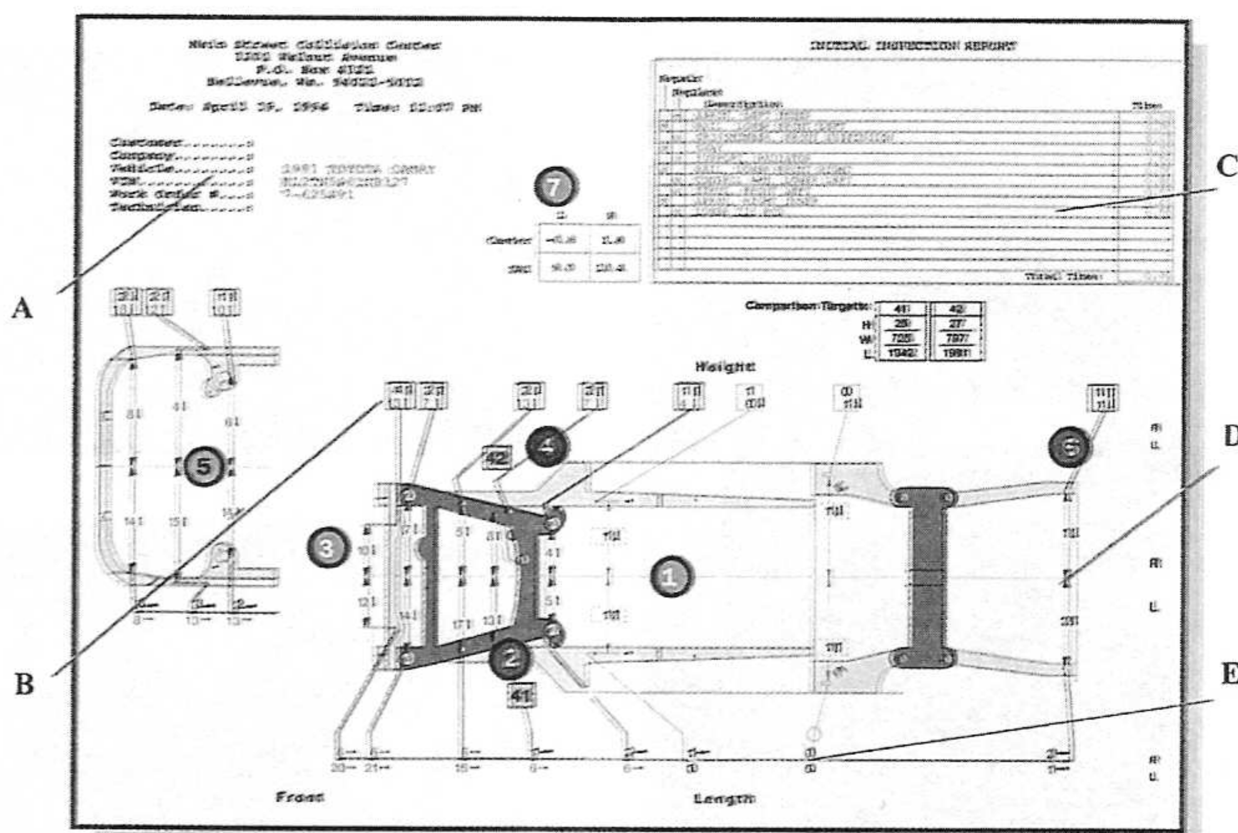
Rys. 8.7. Schemat do pomiaru środkowej części pojazdu (symetrii) [28]



Rys. 8.8. Moduł ustawiania parametrów podstawowych modelu danej marki [28]

nych obliczeń i przedstawia raport z pomiarów wykonanych w stosunku do punktów bazowych.

Na rysunku 8.9 pokazano wyniki badań z zastosowaniem systemu Genesis. Na rysunku tym liniami wskazane są punkty odniesienia (bazowe). Linie te łączą punkty odniesienia z wartościami z pomiarów. Numery ze strzałkami na rysunku wskazują wartość i kierunek odchylenia w milimetrach faktycznych pomia-



Rys. 8.9. Karta badań stanu nadwozia pojazdu w systemie Genesis [28]
A – informacja warsztatowa: nazwisko klienta, marka pojazdu, model i numer nadwozia, numer zlecenia i nazwisko pracownika warsztatu; dodatkowe informacje szczegółowe na temat klienta, pojazdu i zlecenia można uzyskać poprzez pola dialogu (obejmują one adresy, dane techniczne pojazdu i informacje na temat firmy ubezpieczeniowej; *B* – pomiar wysokości od punktu odniesienia podany w górnej połowie pola dotyczy prawej strony pojazdu, liczby w dolnej połowie pola dotyczą lewej strony pojazdu; *C* – elementy pojazdu wymagające naprawy lub wymiany oraz orientacyjny czas potrzebny do ich wykonania; jeżeli jest to karta badań ostatecznych, to w tej części znajduje się zestawienie porównawcze pomiarów pierwotnych i końcowych; *D* – pomiary szerokości: liczby powyżej linii środkowej dotyczą pomiarów szerokości po prawej stronie pojazdu, a liczby poniżej linii środkowej dotyczą pomiarów szerokości po lewej stronie pojazdu; *E* – pomiary długości, dokonywane od zerowej linii nadwozia, która w tym przypadku została określona na środku tylnej części pojazdu

rów od wartości podanych w dokumentacji technicznej pojazdu. Strzałki wskazują kierunek odchylenia wymiaru. Wyniki pomiarów przekraczające tolerancje konstrukcyjne są podane w kolorze czerwonym, a mieszczące się w granicach tolerancji – w kolorze niebieskim.

Przykładem urządzenia pojedynczego może być urządzenie do kontroli geometrii zawieszenia kół i osi pojazdów (rys. 8.10), wyposażone również w zestaw komputerowy.

Kolejność postępowania w procesie diagnozowania geometrii ustawienia kół i osi pojazdów z wykorzystaniem urządzenia typu GTR 600 W pokazano w formie graficznej na rysunku 8.11. W skład kompletnego pomiaru geometrii ustawienia kół pojazdu wchodzi pomiar takich parametrów, jak [28]:
- zbieżność kół całkowita;
- zbieżność kół połówkowa;



Rys. 8.10. Urządzenie GTR 600 W do kompleksowej kontroli geometrii zawieszenia kół i osi pojazdu [28]

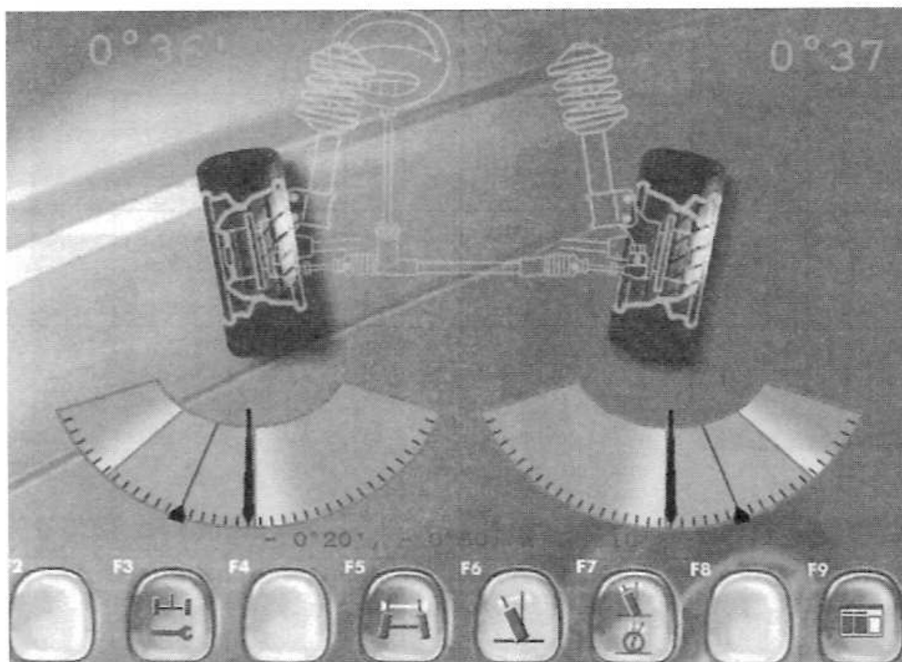
- kąt wyprzedzenia osi sworznia zwrotnicy;
- kąt pochylenia osi sworznia zwrotnicy;
- kąty skrętu kół;
- różnica kątów skrętu kół;
- kąt sumaryczny, czyli suma kąta pochylenia koła i kąta pochylenia osi sworznia zwrotnicy;
- odchylenie osi geometrycznej jazdy od osi symetrii pojazdu;
- nierównoległość osi kół pojazdu;
- nieśladowość kół.

Oprogramowanie tego systemu współpracuje z komputerem PC w systemie Windows. Głowice pomiarowe są wyposażone w 6 lub 8 czujników na podczerwień, które pozwalają na ciągły pomiar kątów przekraczających 40°. Komunikują się one z jednostką centralną drogą radiową lub przewodową. Zastosowanie fal radiowych do komunikacji pozwala wyeliminować system cięgieł łączących głowice, co w konsekwencji oznacza krótszy czas pomiarów. Urządzenie to ma drukarkę, co umożliwia wydruk na karcie z wykonanych badań, archiwizację danych klientów, wyniki pomiarów i ich porównanie z wcześniej uzyskanymi. Urządzenie jest wyposażone w CD-ROM z bazą danych (graficzną), pomocną przy regulacji parametrów diagnostycznych. Na rysunku 8.12 pokazano przykładowy wydruk z pomiarów geometrii zawieszenia kół.

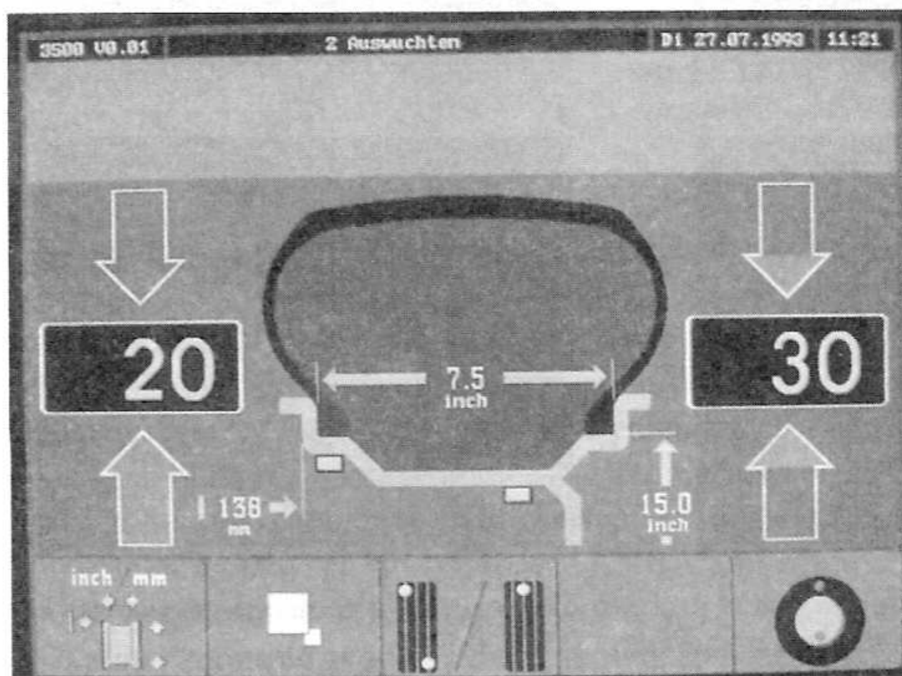


Rys. 8.11. Kolejność postępowania w procesie diagnozowania geometrii ustawienia kół i osi pojazdów z wykorzystaniem urządzenia GTR 600 [28]
a – ekran startowy, *b* – skręty kół, *c* – regulacje: kąt wyprzedzenia sworznia zwrotnicy, kąt pochylenia kół, zbieżność, *d* – baza danych konstrukcyjnych pojazdów, *e* – regulacja zbieżności kół przednich, *f* – baza graniczna parametrów diagnostycznych

W badaniach powypadkowych pojazdów szczególnie istotna jest również diagnostyka wyrównoważenia kół pojazdu, gdy zachodzi podejrzenie, że koło mogło być odkształcone w trakcie kolizji. Istnieje wiele wyważarek do kół, zależnie od średnicy ich obręczy. Obecnie są to wyważarki z systemem analogowym. Przykładowe wyświetlenie danych pomiarowych wyważarki Hoffman typ Geodyna 3000/3500 pokazano na rysunku 8.13 [28].



Rys. 8.12. Przykładowy wydruk z pomiarów geometrii zawieszenia kół z wykorzystaniem urządzenia GTR 600 W [28]



Rys. 8.13. Wyniki badań wyrównoważenia koła przy użyciu wyważarki HOFFMAN typ Geodyna 3000/3500 [28]

8.3. Pomiary nadwozia pojazdu przy pracach blacharskich na przykładzie urządzenia Autorobot

Do usuwania skutków i badań powypadkowych pojazdów służy urządzenie Autorobot. Jest to unikatowe urządzenie do szybkiego pomiaru całego nadwozia. Karta pomiarowa i raport pomiaru zawierają trójwymiarowe dane techniczne, umożliwiające dokładne ustawienie wszystkich elementów i przywrócenie pojazdowi właściwego kształtu.

Autorobot oznacza następujące korzyści dla warsztatu [1]:

- raport pomiarowy stanu pojazdu przed naprawą stanowi
  - rysunek techniczny, według którego należy naprawić samochód,
  - dokument, na podstawie którego można dokładnie oszacować zakres, czas i koszt naprawy;
- raport pomiarowy stanu pojazdu po naprawie jest dokumentem potwierdzającym skuteczność naprawy i poziom bezpieczeństwa pojazdu;
- wzorcowe karty pomiarowe, aktualnie dla ok. 2000 modeli samochodów, są aktualizowane 4 razy w roku przez producenta i rozsyłane do klientów;
- pomiar podwozia i nadwozia pojazdu nie wymaga zastosowania dodatkowych narzędzi;
- czas montażu i pomiaru samochodów jest krótki, np. pomiar lewej i prawej kolumny McPhersona oraz wprowadzenie danych pomiarowych do dokumentacji trwa ok. 1,5 min;
- przejście od dolnej do górnej części nadwozia trwa ok. 20 s;
- możliwy jest pomiar wewnętrznych części nadwozia, np. pomiar gniazda osadzenia amortyzatora tylnego (wejście urządzenia pomiarowego przez tylne drzwi lub pokrywę przedziału bagażnika);
- możliwy jest pomiar punktów wewnętrznych przedziału silnika bez demontażu osprzętu oraz pomiaru punktów mocowania zawieszenia i zespołu napędowego;
- możliwe jest wyznaczanie w formie graficznej na monitorze kierunku ciągnięcia uszkodzonego elementu;
- możliwa jest praca urządzenia pomiarowego podczas przerwy w dopływie prądu;
- możliwe jest śledzenie rezultatów pomiaru równocześnie na monitorze i na główkach pomiarowych mechanicznych, tzw. pomiar czynny.

Autorobot jest najszybszym, a zarazem najprostszym systemem do pomiarów nadwozia i napraw powypadkowych (rys. 8.14 i 8.15). Zdaniem użytkowników jest to najbardziej wszechstronne na rynku urządzenie pomiarowo-naprawcze, znacznie zwiększające zyskowność warsztatu. Jego najczęściej podkreślane zalety to [1]:

- szybki montaż samochodu;
- regulowana wysokość pracy od poziomu 0 mm do 1000 mm;

Rys. 8.14. Wielofunkcyjna wieża 501C stosowana do ram Autorobotów L, XLS, XLSII i II Super [58]



Rys. 8.15. Autorobot III Super [58]

- łatwy dostęp do podwozia pojazdu, krótka rama mieszcząca się pod kratką bezpieczeństwa;
- nieograniczone możliwości prostowania nadwozia – pchanie i naciąganie możliwe w poziomie i w pionie;
- rama z podnośnikiem tworzą autonomiczne stanowisko, które jest podstawą do dalszej rozbudowy.

Producent Autorobota zrealizował ideę modułowego systemu pomiarowo-naprawczego, postulowaną w licznych warsztatach blacharskich na całym świecie. System spełnia oczekiwania nowoczesnej techniki prostowania nadwozia przy małym nakładzie inwestycji [1]. Skrupulatny dobór odpowiednich elementów urządzenia, na wzór klocków lego, umożliwia stopniową rozbudowę całego systemu. Właściciel sam ustala liczbę potrzebnych urządzeń, stosownie do wielkości i przepustowości warsztatu oraz przewidywanego poziomu inwestycji.

Nieodzowną częścią systemu Autorobot jest urządzenie pomiarowe, które współpracuje jednocześnie z wieloma maszynami. Elektroniczne urządzenie pomiarowe służy do mierzenia bryły pojazdu w układzie trzech współrzędnych. Unikatowe trójwymiarowe rozwiązanie techniczne stanowi o jego wyjątkowej wartości dla każdego warsztatu.

Zakres zastosowania Elektronicznego urządzenia pomiarowego dla całego nadwozia i podwozia pojazdu jest następujący [1]:

- pomiar narożników dachu umożliwia przywrócenie właściwego kształtu otworów drzwiowych i okiennych;
- obrotowa główka pomiarowa mierzy również punkty mocowania tylnej kolumny McPhersona wewnątrz pojazdu;
- sprawdzanie kolumny McPhersona, bardzo ważnej dla każdego pojazdu, odbywa się szybko i wymaga niewielu czynności;
- trójwymiarowe dane pomiarowe są zwykle dostępne dla montażowych śrub tylnych drzwi, usytuowanych w słupku bocznym; przy właściwym zastosowaniu odpowiedniej główki obrotowej systemu pomiarowego istnieje możliwość wyprostowania słupka i dokładnego wpasowania drzwi;
- obrotowa główka pomiarowa pozwala na szybki pomiar śruby wahacza dolnego;
- dane pomiarowe są dostępne również dla przedniej i tylnej podłużnicy.

Podstawowy element systemu stanowi prosta sztywna rama wyposażona w cztery jednośrubowe szczęki do mocowania pojazdu i trójdzielna wielofunkcyjna wieża naciągająca, wykonana ze stopu aluminium. Takie autonomiczne stanowisko naprawcze można dowolnie rozbudowywać. Na przykład kombinacja modelu Autorobot L+ z podnośnikiem to Autorobot XLS II. Po dodaniu zestawu siłowników 514D system przekształci się w model zwany Autorobotem II Super.

Większą liczbę stanowisk naprawczych można uzyskać przez zestawienie kilku ram podstawowych, obsługiwanych przez jeden podnośnik. Warsztat dysponujący Satelitarnym Systemem Autorobota uzyskuje większą przepustowość i uelastycznia cykl napraw.

Autorobot Micro

Autorobot Micro jest to uniwersalna, szybka rama do prostowania nadwozi samochodów osobowych, dostawczych, terenowych oraz MPV. Urządzenie służy do napraw małych i średnich uszkodzeń samochodu. Ze względu na niski koszt zakupu jest urządzeniem, które bardzo szybko się amortyzuje. Szybkość

i uniwersalność montażu pojazdu wynika z nowej techniki mocowania za górną krawędź progu.

Pojazdy bez rantu progowego (m.in. MB, BMW) są montowane do ramy za górną krawędź otworu drzwiowego, za pomocą specjalnego mocowania. Naciąganie odbywa się za pomocą wielofunkcyjnej aluminiowej wieży. Ta sama wieża została wprowadzona na rynek w seriach Satelitarnego Systemu Autorobot. Do Autorobota Micro stosuje się standardowy osprzęt, używany przy pozostałych ramach. Ten sam sprzęt mocujący może być zastosowany w sposób tradycyjny – od dołu. Nadaje się do wszystkich warsztatów jako podstawowa lub dodatkowa rama naprawcza. Ze względu na niewielkie gabaryty jest znakomitym rozwiązaniem dla warsztatów o ograniczonej powierzchni [1].

9 ROZDZIAŁ

Zasady projektowania stacji obsługi i zajezdni samochodów

9.1. Projektowanie, realizacja i plan produkcyjny stacji obsługi oraz salonów sprzedaży samochodów

Obserwowany w ostatnich latach wzrost liczby sprzedanych samochodów wymusza także szybkie zmiany w zapleczu technicznym polskiej motoryzacji. Zachodzące zmiany mają charakter zarówno ilościowy, jak i jakościowy. Pozytywnym czynnikiem kształtującym poziom budowanych i modernizowanych obiektów salonów sprzedaży i stacji obsługi jest obecność na polskim rynku dużych firm samochodowych, które udzielają autoryzacji. Bardzo często efektem pracy zespołu projektantów są dojrzałe pod względem technologicznym i architektonicznym obiekty, kształtujące obraz miasta lub rejonów podmiejskich. Często stanowią one wzór dla innych inwestorów przy powstawaniu innych obiektów. Czasami powstają budowle rozbudowywane bez wizji ostatecznej formy architektonicznej i funkcjonalności obiektu. Powodem istnienia i powstawania takich obiektów jest niedostateczna i zbyt słabo propagowana wśród inwestorów elementarna wiedza z zakresu podstawowych obowiązków, jakie każdy inwestor musi spełniać, decydując się na przystąpienie do modernizacji lub budowy stacji obsługi [48].

Powstające i modernizowane obiekty są owocem niekiedy wielotygodniowej żmudnej pracy zespołu projektantów, stając się konstrukcjami dojrzałymi zarówno pod względem technologicznym, jak i architektonicznym. Stworzenie projektu, a następnie obiektu o założonych parametrach i charakterystyce, spełniającego również oczekiwania właściciela i przyszłych użytkowników, jest wynikiem zaangażowania w jego realizację trzech osób: technologa, architekta i inwestora. Udział tych trzech grup osób, tworzących ostateczny obraz obiektu, jest decydujący na każdym etapie realizacji przedsięwzięcia. Współdziałanie oparte na zrozumieniu specyfiki branży motoryzacyjnej i jej szczególnych wymagań powinno więc wykluczać dobór osób przypadkowych lub takich, których doświadczenie w tym zakresie jest niewielkie. Efektem działania takich zespo-

łów stają się obiekty, w których realizacja procesu technologicznego obsługi lub naprawy jest znacznie utrudniona lub niekiedy nawet niemożliwa, a sam obiekt i jego otoczenie stają się powodem zastrzeżeń wielu służb powołanych np. do kontroli bezpieczeństwa pracy, ochrony przeciwpożarowej, ochrony środowiska i innych.

Podczas procesu projektowania możliwe i konieczne jest wykorzystanie wiedzy i umiejętności kompetentnych projektantów tak, aby osiągnięte rezultaty były najlepsze pod względem technicznym i ekonomicznym. Wykorzystanie tej wiedzy umożliwia udoskonalenie własnych wizji i, co najważniejsze, dokonanie racjonalnego podziału przedsięwzięcia na etapy.

Proces realizacji projektu budowy lub modernizacji stacji obsługi (tak jak każdej innej budowy) musi przebiegać w określonej kolejności i można go podzielić na dwa podstawowe etapy [48].

Pierwszy etap dotyczy konieczności rozważenia ekonomicznego i technicznego uzasadnionego rozbicia inwestycji na etapy, wynikające właśnie z możliwości finansowych i np. celowości realizacji przedsięwzięcia od razu w całości. Inwestor formułuje koncepcję, tzn. przedstawia swoje zamierzenia w formie założeń początkowych do projektowania. Dla inwestycji produkcyjnych, usługowych (w tym stacje obsługi i salony sprzedaży samochodów) założenia te będą dotyczyły

- programu sprzedaży;
- programu obsług i napraw;
- wytycznych dotyczących obiektów i pomieszczeń pomocniczych;
- ewentualnych funkcji dodatkowych.

W etapie drugim następuje rozpoczęcie prac projektowych przez wybrane biuro projektowe lub grupę projektantów. „Obowiązkiem inwestora jest zapewnienie wykonania projektów" – tak formułuje to prawo budowlane (art. 18.1). Związane jest to z koniecznością stworzenia pewnej ostatecznej wizji obiektu, uwzględniającej jego przeznaczenie, możliwości produkcyjne, ostateczny wygląd itd. Intuicyjnie daje się przewidzieć, że właśnie na etapie tworzenia wizji pożądana, a nawet konieczna jest konsultacja z technologiem i architektem. Może się bowiem okazać, że wizja obiektu stworzona przez właściciela obiektu daleka będzie od optymalnej, a za pewne nieprawidłowe rozwiązania konstrukcyjne i oszczędności poczynione we wstępnym etapie przyjdzie zapłacić wielokrotnie więcej w okresie późniejszym [48].

Proces projektowania obiektu jest poprzedzony opracowaniem założeń projektowych zawierających:

- podstawowe charakterystyki obiektu;
- dane wstępne dotyczące projektowanej inwestycji;
- założenia techniczne i ekonomiczne, uzasadniające celowość realizacji przedsięwzięcia.

Proces projektowania może być jedno- lub dwuetapowy, przy czym projektowanie jednoetapowe dotyczy obiektów realizowanych według typowych lub powtarzających się projektów i nie wymagających szczególnego nadzoru technicznego.

Jednoetapowy proces projektowania obejmuje opracowanie:
- dokumentacji technicznej (wykonawczej) zawierającej rysunki oraz ogólny opis obiektu dotyczący
  - wielkości i przeznaczenia obiektu;
  - zapotrzebowania energetycznego i siły roboczej;
  - podstawowych projektów technologicznych produkcji, uwzględniających założony zakres robót, niezbędną liczbę pracowników, rodzaj wyposażenia, wielkość powierzchni produkcyjnych i magazynowych, ochronę środowiska;
- dokumentacji podstawowych projektów budowlanych i wstępnych kalkulacji inwestycji.

Komplet rysunków projektu technicznego powinien obejmować [48]:
- plan sytuacyjny obiektu;
- ogólny plan zagospodarowania;
- schemat ideowy procesu technologicznego;
- plan technologiczny z wymienieniem stałego wyposażenia, takiego jak: podnośniki, kanały obsługowe, maszyny i urządzenia stacjonarne itp.;
- schematy zasilania w energię elektryczną, cieplną i schemat instalacji wodno-kanalizacyjnej;
- rysunki architektoniczne i schematy tras komunikacji wewnątrzzakładowej.

Projektowanie dwuetapowe obejmuje najpierw opracowanie projektu, następnie dokumentacji technicznej (wykonawczej).

Opracowanie projektu obejmuje:
- ogólny opis techniczny zawierający dane i rysunki analogiczne do wymaganych podczas projektowania jednoetapowego;
- podstawowe projekty technologiczne związane z charakterystyką przedsiębiorstwa;
- projekty budowlane i projekty prac budowlano-montażowych związanych z obiektem głównym i obiektami towarzyszącymi;
- pełny kosztorys wykonywanych prac.

Dokumentację techniczną (wykonawczą) wykonuje się na podstawie zatwierdzonego projektu. Składa się ona z rysunków zawierających plany pomieszczeń, rysunków niektórych elementów wyposażenia i urządzeń niezbędnych do zabudowania w obiekcie.

W zależności od warunków umowy zawartej z biurem projektowym, zakres przygotowanej dokumentacji i spełnienia wymagań formalnych w imieniu inwestora może być różny, nie może być jednak mniejszy od określonego przepisami minimum i zwykle rozpoczyna się od koncepcji projektowej [48].

Drugi etap procesu realizacji jest szczególnie ważny, gdyż zostają wtedy określone decyzje najbardziej istotne, które wpływają na wartość całego przedsięwzięcia. Decyzje te dotyczą między innymi:
- zagospodarowania terenu działki, na której powstaje lub istnieje modernizowany budynek;
- określenia docelowego programu działalności gospodarczej prowadzonej na danym terenie;
- określenia przebiegu procesu technologicznego wykonywanych usług;

- wstępnych propozycji zagospodarowania poszczególnych obiektów (wariantowo);
- propozycji rozwiązań architektoniczno-budowlanych;
- propozycji rozwiązań instalacji w obiektach i instalacji zewnętrznych;
- wskaźnikowego określenia kosztów oraz warunków realizacji.

Opracowana w ten sposób koncepcja stwarza materiał do dyskusji, dokonania wyboru i wreszcie do podjęcia ostatecznej decyzji. Koncepcja taka, po uwzględnieniu ewentualnych poprawek, umożliwia podjęcie działań zmierzających do uzyskania formalnych dokumentów, a mianowicie [48]:

- wniosku o wydanie warunków zabudowy i zagospodarowania terenu, kierowanego do właściwego urzędu terenowego;
- biznes planu (jeśli jest wymagany);
- wniosku o kredyt (jeśli jest potrzebny);
- wniosku (starania się) o przyznanie autoryzacji.

Dalsze fazy projektowania to wykonanie projektu podstawowego składającego się z:

- projektu budowlanego;
- projektu technologicznego z założeniami technologicznymi dla wszystkich projektów branżowych oraz danymi do oddziaływania inwestycji na środowisko;
- projektów branżowych;
- zestawienia kosztów;
- harmonogramu wykonania prac i rozłożenia kosztów;
- uzgodnień i opinii.

Po zakończeniu tej fazy i uzyskaniu pozytywnych opinii wszystkich zainteresowanych, inwestor może wystąpić z wnioskiem o rozpoczęcie budowy.

Rozpoczęcie budowy najczęściej wiąże się z zakończeniem formalnego udziału projektantów w procesie inwestycyjnym. Nie oznacza jednak braku obecności projektantów w całym procesie realizacji przedsięwzięcia. Projektanci sprawują wtedy nadzór autorski nad obiektem, jak również (jeśli zajdzie taka potrzeba) uzgadniają możliwość wprowadzenia rozwiązań zastępczych. Wbrew pozorom do sytuacji takich dochodzi bardzo często, rzeczywistość jest bowiem sprawcą wielu nieprzewidzianych sytuacji. Należy tu podkreślić, że właśnie w podobnych sytuacjach doświadczenie kompetentnej osoby (projektanta) nabiera znaczenia pierwszorzędnego. Pozwala zmniejszyć lub nawet wyeliminować możliwość popełnienia błędu o niekiedy wręcz katastrofalnych skutkach [48].

Brak rzetelnie wykonanego projektu lub brak projektanta w tej fazie realizacji przedsięwzięcia może sprawić, że w sytuacji, gdy konieczne jest rozwiązanie zastępcze, wszelkie próby niefachowego rozwiązania problemu mogą skazać całość inwestycji na niepowodzenie.

Należy także wspomnieć o dwóch podstawowych rodzajach błędów popełnianych podczas etapu projektowania. Pierwszy to błędy, które muszą być usunięte tak, aby uzyskać zgodę na użytkowanie obiektu, drugi to błędy, które wprawdzie nie wpłyną na uzyskanie odpowiednich zezwoleń, ale będą rzutowały na funkcjonowanie obiektu przez wiele następnych lat.

Zgodnie z przepisami określonymi w prawie budowlanym, każda inwestycja budowlana musi mieć kompletną dokumentację wykonaną przez projektantów, czyli osoby o odpowiednich kwalifikacjach zawodowych ze specjalistycznymi uprawnieniami. Wymagania te dotyczą budowy nowej, jak również rozbudowy i modernizacji starej stacji obsługi czy zajezdni samochodowej.

Inwestor powinien dokonać pewnej uproszczonej klasyfikacji niemożności obiektu, przyjmując za kryterium praktykę warsztatową i rzeczywiste obiekty, w których konieczne staje się przeprowadzenie poprawek. Stosując wspomniane kryterium obiekty można podzielić na [48]:

- wymagające niewielkich zmian i inwestycji wewnątrz lub/i na zewnątrz, po dokonaniu których zostaje przywrócona pełna zdolność produkcyjna obiektu i optymalna organizacja pracy; inwestycje te sprawiają również, że usunięte zostają wszelkie niedomagania będące powodem zastrzeżeń np. inspekcji bhp;
- wymagające małych lub średnich inwestycji i zmian wewnątrz lub/i na zewnątrz, po dokonaniu których zostaje osiągnięta zadowalająca zdolność produkcyjna obiektu i organizacja pracy; powstanie obiekt, w którym daje się pracować, chociaż pewne jego cechy sprawią, że może być np. odczuwalna uciążliwość pracy na niektórych stanowiskach, trudności w realizacji założonego procesu technologicznego, zwiększona pracochłonność niektórych prac itd.;
- wymagające małych lub średnich inwestycji i zmian wewnątrz lub/i na zewnątrz, zdolności produkcyjnej obiektu, właściwej organizacji pracy i możliwości realizacji założonego procesu technologicznego, jednak dokonane zmiany sprawiają, że istniejący obiekt nie jest inwestycją chybioną;
- wymagające inwestycji o tak znaczącym wymiarze, wyrażonym w nakładach pieniężnych lub/i nakładzie pracy, że wątpliwa okazuje się opłacalność takiego przedsięwzięcia; konsekwencją staje się więc istnienie obiektu, który nigdy nie spełni oczekiwań właściciela (i może przyczynić się do powstania znaczących trudności finansowych) albo stanie się wręcz powodem finansowej katastrofy, kiedy zostanie zakwestionowany np. przez inspekcję bhp, Sanepid, służby przeciwpożarowe i inne.

Plan produkcyjny stacji obsługi

Produkcja w obiektach zaplecza technicznego motoryzacji właściwie nie występuje w dosłownym znaczeniu tego słowa. Jeśli jednak założyć, że efektem działania stacji obsługi jest wyprodukowanie usługi, to określenie plan produkcyjny nabiera zupełnie innego znaczenia.

Projekt planu produkcyjnego jest więc związany z wykonaniem obsług lub napraw pojazdu. Obliczany jest najczęściej dla pojedynczego pojazdu, a następnie przeliczany dla całego parku pojazdów. Warte podkreślenia jest to, że należy on do jednego z trudniejszych etapów projektowania, ponieważ wstępne obliczenie liczby pojazdów, które będą obsługiwane, jest czasami wręcz niemożliwe. Projektant jest więc wtedy zdany na obliczenia szacunkowe, zakładając (na

podstawie doświadczenia i kierując się wizją tworzonego obiektu) szacunkową liczbę pojazdów, które będą obsługiwane w tym obiekcie [48].

Zupełnie odmienna jest sytuacja, gdy zaprojektowany ma być obiekt, dla którego, ze względu na charakter pracy, oszacowanie liczby pojazdów jest trudne. Przykładem takiego obiektu może być np. przydrożna lub publiczna stacja obsługi. Konieczne staje się wtedy wykorzystanie wiedzy i umiejętności specjalistów zajmujących się projektowaniem zaplecza technicznego. W najlepszej sytuacji znajdują się ci, którzy przystępują do tworzenia projektu takiego obiektu jak np. zajezdnia autobusów komunikacji miejskiej, kiedy liczba pojazdów może być dokładnie lub z dużym przybliżeniem określona.

W celu uświadomienia, jak głęboką wiedzę i doświadczenie należy mieć, aby przystąpić do tworzenia projektu, przedstawiono podstawowe wymagania dotyczące danych, jakimi powinien dysponować projektant rozpoczynając formułowanie planu produkcyjnego. Jako dane początkowe projektu są wykorzystywane [48]:

- typ i marka obsługiwanych pojazdów;
- liczba pojazdów eksploatowanych lub zaewidencjonowanych (wartość tę oblicza się lub zakłada);
- średni dobowy przebieg pojazdów, zakładany lub wyznaczany na podstawie znanych wskaźników pracy transportowej;
- zakres pracy pojazdów, określony przez
  - liczbę dni pracy pojazdów na trasach w ciągu roku,
  - liczbę zmian roboczych pojazdów na trasach,
  - czas pracy każdego samochodu na trasie,
  - zakres obsług technicznych i napraw, określany rodzajem obsługi i naprawy, ich okresowością i czasami przestoju.

Obliczanie programu wykonywania obsług i napraw obejmuje wyznaczenie lub określenie [48]:

- cykli obsługowo-naprawczych;
- liczby obsług i napraw jednego samochodu, a następnie całego parku, w ciągu jednego cyklu obsługowego;
- liczby zabiegów diagnostycznych dla całego parku;
- dobowego programu obsługi i diagnozowania;
- rocznego zakresu prac obsługi i napraw;
- rocznego zakresu prac związanych z utrzymaniem obiektu;
- rozkładu pracochłonności obsługi technicznej i naprawy;
- liczby pracowników produkcyjnych;
- stref pracy obsługi technicznej i naprawy;
- liczby uniwersalnych stanowisk obsługowych;
- liczby stanowisk napraw bieżących;
- wyposażenia technicznego;
- powierzchni produkcyjnych (strefy obsługi technicznej oraz naprawy);
- powierzchni przechowywania samochodów;
- powierzchni pomieszczeń magazynowych (olejów i smarów, materiałów gumowych i innych) i pomocniczych (np. socjalnych).

9.2. Wymagania technologiczne dotyczące stacji kontroli pojazdów

9.2.1. Klasyfikacja obiektów

Wprowadzenie nowych wymagań wobec stacji kontroli pojazdów w zakresie wyposażenia w urządzenia kontrolno-pomiarowe oraz instalacje techniczne spowodowało wzrost zainteresowania inwestorów wznoszeniem nowych obiektów i prowadzeniem prac modernizacyjnych obiektów istniejących. Przepisy dotyczące wymagań stawianych tego rodzaju obiektom często są odmiennie interpretowane przez inwestorów, projektantów i dokonujących odbiorów obiektów w zakresie spełniania wymagań dotyczących stacji kontroli. Zarówno inwestor, projektant, jak i osoba sprawująca nadzór powinny mieć na względzie funkcjonalność obiektu i jego przystosowanie do prowadzenia badań technicznych. Dla prawidłowego funkcjonowania obiektu istotne jest, czy użytkownik będzie mógł przeprowadzać badania przewidziane dla danego typu obiektu w pełnym zakresie, czy wyposażenie technologiczne będzie zapewniało odpowiednie warunki w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy oraz czy obiekt nie będzie negatywnie oddziaływał na środowisko naturalne.

W wymaganiach techniczno-organizacyjnych ustawodawca tylko zasygnalizował pewne istotne aspekty, dotyczące lokalizacji obiektu, warunków architektoniczno-budowlanych, wyposażenia technologicznego oraz wyposażenia w urządzenia kontrolno-pomiarowe. Głównym zadaniem zarówno projektanta, jak i inwestora jest dążenie do powstania obiektu nie tylko spełniającego wszelkie warunki prawne i techniczne, ale przede wszystkim obiektu, który będzie spełniał swoją rolę pod względem technologii badań, komfortu pracy i ochrony środowiska według standardów europejskich także w XXI wieku [4].

Ze względu na uprawnienia do dokonywania badań stacje kontroli zostały podzielone na stacje wykonujące badania w zakresie podstawowym oraz stacje okręgowe. Uprawnienia stacji wykonujących badania w zakresie podstawowym mogą być rozszerzone o niektóre badania dodatkowe. Ze względu na rodzaj badanych pojazdów stacje kontroli można podzielić na wykonujące badania techniczne pojazdów o dmc do 3,5 t oraz na wykonujące badania techniczne wszystkich pojazdów. Klasyfikowanie stanowisk na przystosowane do badań samochodów do 3,5 t oraz samochodów ciężarowych i autobusów, przy oferowaniu przez czołowe wytwórnie sprzętu uniwersalnego, do badania wszelkich pojazdów, wydaje się anachroniczne. Planując inwestycję powinno się uwzględniać wyłącznie stanowiska do badania pojazdów o dmc do 3,5 t oraz stanowiska uniwersalne.

Analizując zakres badań przewidzianych dla stacji wykonujących badania podstawowe, poszerzone i w zakresie stacji okręgowej można stwierdzić, że pod względem wyposażenia technologicznego i sprzętowego wymagania dotyczące tych obiektów, zwłaszcza jeśli chodzi o główne ciągi technologiczne, powinny być jednakowe. To, czy dana stacja spełnia warunki dla stacji o poszerzonym zakresie badań, czy stacji okręgowej powinno być problemem natury organiza-

cyjnej, kwalifikacji przeprowadzających badania. Tylko stacje mające stanowiska umożliwiające przeprowadzenie pełnego zakresu badań kontrolnych można uznać za obiekty nowoczesne i przyszłościowe [4].

9.2.2. Lokalizacja obiektu

Lokalizacja obiektu powinna spełniać trzy podstawowe warunki:
- minimalna uciążliwość dla środowiska;
- minimalna uciążliwość dla ruchu drogowego;
- technologiczność przeprowadzania badań.

Przez technologiczność przeprowadzania badań rozumie się możliwość lokalizacji stanowiska zewnętrznego do badań akustycznych i prawidłowego przeprowadzania pomiarów, możliwość przeprowadzania pomiarów drogowych, w tym pomiaru opóźnienia hamowania. Place manewrowe oraz miejsca postojowe powinny być przystosowane do ruchu i parkowania pojazdów o największych rozmiarach, występujących w grupie pojazdów, do których badania jest przewidziana stacja. Stacje do badania pojazdów o dmc powyżej 3,5 t powinny być lokalizowane poza strefami zamieszkania i centrami miast, w strefach zmniejszonego ruchu drogowego. Lokalizacja stacji kontroli nie powinna powodować odczuwalnego zwiększenia natężenia ruchu, mogącego mieć negatywny wpływ na środowisko.

Zgodnie z obowiązującymi przepisami stacja kontroli powinna być wydzielona z zakładu prowadzącego inną działalność, z zapewnieniem bezpośredniego do niej dojazdu. Niedopuszczalne jest traktowanie przez inwestorów stacji kontroli jako obiektu przeznaczonego głównie do obsługi własnego taboru oraz wpuszczanie na teren zakładu, gdzie zlokalizowana jest stacja, wyłącznie określonej liczby pojazdów. Pojazdy oczekujące na wjazd na teren zakładu zazwyczaj znacznie utrudniają ruch na drogach, znajdujących się w bezpośrednim sąsiedztwie wjazdu [4].

9.2.3. Wymagania architektoniczno-budowlane

Zgodnie z obowiązującymi przepisami stanowiska stacji kontroli pojazdów powinny być zlokalizowane w pomieszczeniach przelotowych zapewniających jeden kierunek ruchu. Dopuszcza się pomieszczenie nieprzelotowe w odniesieniu do stacji przewidzianych do badania pojazdów o dmc do 3,5 t lub stacji wykonujących badania specjalistyczne, przy czym nie określa się długości obiektu. Przepisy nie precyzują, czy wszystkie czynności kontrolno-pomiarowe na stanowisku kontrolnym powinny być przeprowadzane przy zamkniętych bramach wjazdowych i wyjazdowych. Rozwiązanie takie jest korzystne ze względu na ograniczenie strat ciepła występujących podczas badania pojazdów przy otwartych bramach. Wprowadzenie dodatkowej automatycznej kontroli uniemożliwiającej jednoczesne otwarcie bramy wjazdowej i wyjazdowej w praktyce znacznie ogranicza straty ciepła do stopnia umożliwiającego niestosowanie kurtyn powietrznych. W rozwiązaniach takich, zwłaszcza w przypadku stanowisk do

badania pojazdów o dmc powyżej 3,5 t znacznie zwiększa się kubatura pomieszczeń oraz powstają niekorzystne warunki do prawidłowej wentylacji pomieszczenia. Długość budynku, w którym zlokalizowane są stanowiska, determinuje możliwość przyjęcia określonej technologii badań oraz rodzaj wyposażenia w urządzenia wymagające stałego posadowienia [4].

Szerokość stanowiska jest określana jako min. 6 m, dopuszcza się 5 m w przypadku stanowisk równoległych oraz w przypadku badania pojazdów o dmc do 3,5 t. Należy podkreślić, że ciąg komunikacyjny pomiędzy badanym pojazdem a pulpitami sterowniczymi w skrajnych przypadkach zostaje ograniczony do 0,6 m, co w praktyce znacznie utrudnia prowadzenie czynności kontrolnych i stosowanie podłączenia odciągów spalin w trakcie całego badania.

Wysokość pomieszczenia kontrolnego w świetle w obszarze wyznaczonym wzdłuż osi stanowiska na szerokość co najmniej 3,0 m, zgodnie z przepisami nie powinna być mniejsza niż 4,2 m w przypadku wyposażenia stanowiska w kanał, 3,7 m w przypadku stanowisk przewidzianych do badania pojazdów o dmc do 3,5 t oraz 5,7 m w przypadku wyposażenia stanowiska w urządzenie do podnoszenia całego pojazdu o dopuszczalnej masie całkowitej powyżej 3,5 t. W praktyce minimalna wysokość nad stanowiskiem kontrolnym uniwersalnym, wyposażonym w kanał przeglądowy, nie powinna być mniejsza niż 4,5 m, a nad stanowiskiem podnośnikowym do badania pojazdów o dmc do 3,5 t – 4,2 do 4,5 m. Układ podnoszenia powinien być wyposażony w wyłącznik krańcowy, działający po przekroczeniu przez najwyższy punkt pojazdu wysokości o ok. 0,2 m mniejszej. Wysokość podnoszenia powinna być w przybliżeniu równa głębokości kanału przeglądowego, jaki zamiennie mógłby być stosowany w danym obiekcie [4].

Przy doborze wysokości bram wjazdowych i wyjazdowych określanej jako 4,2 m lub min. 3,5 m dla stacji przewidzianych do badania pojazdów o dmc do 3,5 t powinno się uwzględniać możliwość występowania drgań nadwozia podczas przejazdu przez podjazdy i krawędzie wyprofilowania posadzki. W praktyce podczas wprowadzania pojazdu na stanowisko bardzo trudno jest określić jego rzeczywistą wysokość. Z tego względu zaleca się stosowanie bram o wysokości w świetle min. 4,4 m. Szerokość bram określana na min. 3,4 m powinna być w praktyce uzależniona od rozmiarów przestrzeni manewrowej, określającej możliwość ustawienia pojazdu do jazdy na wprost przed bramą wjazdową i zachowania prostoliniowego kierunku jazdy przy wyjeździe ze stanowiska. Ze względu na zróżnicowane umiejętności kierowców przy wprowadzaniu pojazdów na stanowiska, szerokość bram nie powinna być mniejsza niż 3,8 m.

Stosunek powierzchni oszklonej pomieszczenia stanowiska do powierzchni podłogi, określany na min. 0,15, powinien być uzależniony od usytuowania obiektu i doświetleń względem stron świata oraz kolorystyki wnętrza. Doświetlenia dachowe przy kontroli pojazdów o wysokich skrzyniach ładunkowych spełniają swoją rolę w sposób bardzo ograniczony. Przy długich stanowiskach doświetlenia poprzez bramy wjazdowe i wyjazdowe spełniają wymagania formalne, nie pełnią natomiast funkcji technologicznych.

Ławy pomiarowe, stanowiące jeden z istniejących elementów stanowiska kontrolnego, w myśl ustawodawcy powinny mieć długość umożliwiającą ustawienie na nich wszystkimi kołami każdego badanego pojazdu oraz umieszczenie przed jego światłami urządzenia do ich kontroli. Gdy przewiduje się przetaczanie pojazdu podczas pomiaru zbieżności kół, długość ław powinna być powiększona o długość drogi przetoczenia pojazdu. Na szerokości czynnej rolek urządzenia do badania hamulców ława powinna być odporna na ścieranie i łatwa do utrzymania w czystości.

Ławy pomiarowe są jednym z elementów budzących najwięcej kontrowersji. Bardzo często są utożsamiane z pasami najazdowymi, czyli drogą, po której pojazd przejeżdża podczas przeprowadzania badań na stanowisku. Pasy najazdowe powinny mieć odpowiednią nośność, przewidzianą dla rodzaju badanych pojazdów. Nawierzchnia pasów najazdowych ze względów ekonomicznych powinna być wykonana z materiału odpornego na ścieranie na całej długości stacji kontroli. Ławy pomiarowe stanowią część wydzieloną pasów najazdowych, na której dokonuje się sprawdzenia szczegółowej geometrii układu jezdnego i kierowniczego oraz ustawienia świateł głównych. W przypadku stanowisk uniwersalnych wymagania co do wypoziomowania i maksymalnej nierówności powinny być zachowane tak jak dla stanowisk badania pojazdów o dmc do 3,5 t.

Wątpliwości może budzić wymóg wydłużenia ław pomiarowych w przypadku stosowania urządzeń płytowych do kontroli sumarycznego ustawienia kół. Urządzenia te mierzą odchylenia kierunku przetoczenia koła od kierunku jazdy na wprost. Układ pomiarowy z jednym stopniem swobody przy pomiarze przemieszczenia płyty poprzecznie do osi stanowiska jest niewrażliwy zarówno na pochylenia pojazdu wzdłużne, jak i poprzeczne. Tak więc przy stosowaniu urządzeń płytowych wydłużenie wypoziomowanego fragmentu pasów najazdowych (ław pomiarowych) o długość potrzebną do przetoczenia koła (łącznie z długością płyty) jest wystarczające. Ważne jest, aby podczas badania koła jednej osi, koła osi sąsiedniej nie pokonywały nierówności mogących powodować drgania całego pojazdu przenoszone na płytę pomiarową. Bardziej istotne jest zatem prawidłowe rozmieszczenie płyty pomiarowej względem innych urządzeń [4].

Kanał przeglądowy powinien być wykonany w sposób zapewniający bezpieczne badanie z wykorzystaniem wszystkich montowanych wzdłuż niego urządzeń. Stwierdzenie to dotyczy zarówno kwestii wytrzymałości konstrukcji budowlanej, długości kanału, jak i rozmieszczenia wzdłuż kanału poszczególnych urządzeń. Stosowane obrzeża kanału powinny być odporne na odkształcenia w przypadku najechania kołami najcięższych zestawów drogowych. Należy zaznaczyć, że w przypadku większych pojazdów stosowanie obrzeży i odbojnic kanałowych pełni rolę raczej symboliczną, a przy niewłaściwej konstrukcji kanału najechanie na nie kołem może doprowadzić do znacznych zniszczeń wykończenia ścian kanału i nawierzchni pasów najazdowych. Kanał przeglądowy powinien mieć długość umożliwiającą oględziny najdłuższego pojazdu w określonej grupie, z jednoczesną możliwością opuszczenia kanału przy dowolnym usytuowaniu pojazdu na stanowisku. Dla stanowisk uniwersalnych długość czynna kanału nie

powinna być mniejsza niż 18,5 m, powiększona o długość schodów z każdej strony lub schodów i wyjścia klamrowego, dla stanowisk badania pojazdów o dmc do 3,5 t – min. 6 m.

Urządzenie do wymuszania szarpnięć kołami powinno być zamontowane w odległości ok. 4,2 m od urządzenia sąsiedniego zamontowanego na stanowisku, a przy badaniu przedniej osi przód samochodu nie powinien utrudniać dostępu do wyjścia z kanału. Oś urządzenia powinna być oddalona od początku schodów o ok. 1 m dla stanowisk badania pojazdów o dmc do 3,5 t i ok. 1,5 m dla stanowisk uniwersalnych. Optymalna szerokość stanowiska kanałowego to 0,8 m. Jest to maksymalna szerokość mierzona od zewnętrznych ścianek odbojnic kanałowych, a minimalna szerokość wnętrza kanału. Budowa kanałów uniwersalnych wymusza stosowanie profilowanych, obniżonych bieżni na wózki podnośników kanałowych, umożliwiających przesunięcie podnośnika o nośności 12 500 daN pod samochodem osobowym o małym prześwicie [4].

Kanał powinien być odpowiednio odwadniany i mieć wentylację nawiewną. Stosowanie odwodnienia kubełkowego w kanale przeglądowym, który powinien być utrzymywany w czystości, należy raczej uznać za nieporozumienie. Nawiew do kanału powinien być realizowany na całej jego długości. Wydajność nadmuchu nie powinna być mniejsza niż ok. 1 m^3/min na metr bieżący długości czynnej kanału. Kanał powinien być wyposażony w oświetlenie rozproszone, oświetlające całe podwozie badanego pojazdu, w światło skupione, o bezpiecznym napięciu zasilania, oraz w półki wewnętrzne na narzędzia i klucze. Jasna kolorystyka ścian kanału zapewnia korzystniejsze rozproszenie światła odbitego, co znacznie poprawia komfort pracy [4].

9.2.4. Instalacje technologiczne

W myśl ustawodawcy stacja kontroli pojazdów powinna być wyposażona w [4]

- ogólne oświetlenie elektryczne oraz punkty odbioru energii elektrycznej o napięciu zasilania 380 V, 220 V i napięciu bezpiecznym, z możliwością poboru mocy wystarczającej do zasilania eksploatowanych urządzeń i przyrządów;
- instalację sprężonego powietrza o ciśnieniu roboczym min. 0,6 MPa (lub odpowiednim dla stosowanych urządzeń);
- doprowadzenie wody z zaworem czerpalnym ze złączką do węży do mycia podłóg i ścian;
- doprowadzenie wody ciepłej lub nagrzewanej miejscowo do umywalki do mycia rąk;
- odpływ ogólny ścieków przez oddzielacz tłuszczu do kanalizacji ogólnej;
- wentylację ogólnowywiewną, zapewniającą co najmniej sześciokrotną wymianę powietrza w ciągu godziny;
- indywidualne wyciągi spalin z końcówkami zakładanymi na rury wylotowe, o wydajności dostosowanej do rodzaju badanych pojazdów;
- ogrzewanie pomieszczenia, zapewniające zniwelowanie strat ciepła spowodowanych częstym otwieraniem bram.

Wymagania dotyczące instalacji technologicznych pozostawiają wśród inwestorów i projektantów najwięcej niedomówień.

Oświetlenie elektryczne powinno zapewniać równomierne oświetlenie stanowiska oraz boków badanego pojazdu o natężeniu min. 300 lx. Usytuowanie lamp oświetleniowych w osi stanowiska mija się z celem. Zarówno rozmieszczenie punktów poboru prądu, jak i sprężonego powietrza jest uzależnione od przyjętego układu technologicznego linii kontrolnych. Przy wjeździe powinny być usytuowane punkty poboru sprężonego powietrza, umożliwiające podłączenie urządzenia do pompowania ogumienia, pistoletu do odmuchiwania zanieczyszczeń oraz gniazdo poboru prądu o napięciu bezpiecznym, umożliwiające podłączenie przenośnej lampy, często niezbędnej podczas identyfikacji pojazdu. Posadzka powinna być wyposażona w liniowe kanały odwadniające. Odpowiednie wyprofilowanie powinno zapobiegać utrzymywaniu się wody i zanieczyszczeń na jej powierzchni.

Wydajność instalacji wentylacyjnej, określana liczbą wymian powietrza, powinna być uzależniona od przyjętego układu stanowisk, kubatury pomieszczenia, rodzaju badanych pojazdów i dopuszczalnego stężenia szkodliwych substancji. Przyjęcie jako danych wstępnych wymaganej sześciokrotnej wymiany powietrza dla obiektów o kubaturze powyżej 2000 m^3 powoduje konieczność rozbudowania instalacji wentylacji do monstrualnych rozmiarów. Na skutek dużego zużycia energii elektrycznej i cieplnej, instalacje takie nie są z reguły wykorzystywane przez użytkowników, co znacznie pogarsza w końcowym efekcie warunki pracy. Dla małych stacji obliczeniowa liczba wymian może natomiast przekraczać 12. Wydajność instalacji wentylacyjnej powinna być określana z uwzględnieniem wymaganych odciągów spalin oraz częstotliwości otwierania bram, wynikającej z czasu przeprowadzanego badania i liczby stanowisk w linii potokowej oraz jednoczesności pracy silników badanych pojazdów [4].

Opracowanie szczegółowych wytycznych, dotyczących wymagań, jakim powinny odpowiadać obiekty stacji kontroli pojazdów pod względem technologicznym, jest niezwykle złożonym, a jednocześnie bardzo istotnym zadaniem. Zarówno inwestor, projektant, jak i nadzorujący obiekt powinni mieć na względzie zasadniczy cel, jakiemu służy stacja: dokładną kontrolę badanego pojazdu.

Nadrzędnym celem pracy stacji jest określenie stanu technicznego pojazdu w taki sposób, aby możliwie jednoznacznie można było stwierdzić, że badany pojazd nie będzie stanowił zagrożenia w ruchu drogowym i dla środowiska. Nie bez znaczenia jest także wpływ funkcjonowania stacji w środowisku społecznym i naturalnym. Inwestor powinien mieć świadomość, że stacja kontroli pełni służebną, bardzo istotną rolę w środowisku społecznym i dla prawidłowego funkcjonowania stacji jego wpływ na charakter obiektu może być bardzo ograniczony. Stacja kontroli pojazdów jest jedną z najdroższych inwestycji w zakresie obiektów zaplecza technicznego motoryzacji i tylko stabilne, jednoznaczne, konsekwentnie egzekwowane przepisy dotyczące wymagań stawianych tego rodzaju obiektom mogą przyczynić się do podniesienia standardu świadczonych usług, mających bezpośredni wpływ na bezpieczeństwo na drogach [4].

9.2.5. Zalecenia projektowe do instalacji wyciągów spalin samochodowych

Instalacje wyciągów spalin samochodowych w warsztatach naprawy i stacjach diagnostycznych mogą być następujące [4]:
- indywidualne naścienne;
- indywidualne bębnowe (zwijadła naścienne);
- kanałowe z wózkiem przejezdnym (mobilne);
- rozbudowane instalacje z kanałami zbiorczymi.

O ile trzy pierwsze instalacje są dobierane przez dostawcę i mają właściwie dobrane wentylatory, o tyle instalacje ostatnie wymagają wykonania indywidualnego projektu. Instalacje z kanałami zbiorczymi mogą być podpodłogowe i nadpodłogowe. Instalacje podpodłogowe charakteryzują się tym, że kanały zbiorcze znajdują się pod podłogą warsztatu i są zamykane pokrywami, do których podłącza się kanały elastyczne wraz z ssawkami. Kanały zbiorcze nadpodłogowych instalacji są zawieszane pod sufitem albo wzdłuż ścian, do których są montowane węże elastyczne lub indywidualne zwijadła bębnowe. Projektując instalację z kanałami zbiorczymi należy przestrzegać pewnych prawidłowości, aby zoptymalizować opory przepływu, rozmiary wentylatora i pobór mocy. Optymalizacja ma mieć na względzie koszty inwestycyjne i koszty eksploatacji, z uwzględnieniem prawidłowości działania instalacji. W realizacji powyższego celowe jest przestrzeganie kilku zasad [44].

- Przy dwu lub więcej wyciągach pracujących jednocześnie kanał zbiorczy powinien mieć średnicę większą niż odciąg pojedynczy (średnica węża elastycznego) i tak:
  - przy dwóch wyciągach pojedynczych średnica zbiorczego kanału powinna być większa o jedną wielkość w szeregu stosowanych średnic (np. 75 węża elastycznego i 100 kanału zbiorczego);
  - przy więcej niż dwóch pracujących jednocześnie wyciągach średnica zbiorczego kanału powinna być większa co najmniej o dwa stopnie średnic w szeregu dla trzech wyciągów itd.; zasada jest taka, że rozszerzenie instalacji o każdy następny odciąg jednocześnie pracujący wymaga zwiększenia średnicy zbiorczego kanału o kolejny wymiar w szeregu stosowanych średnic.
- W instalacjach z kilkoma wyciągami indywidualnymi podłączonymi do wspólnego kanału zbiorczego, w których wentylator dobrano na kilka z nich pracujących jednocześnie należy stosować ssawki z „klapami". Dla przykładu instalacja ma 4 wyciągi indywidualne na kanale zbiorczym – wentylator dobrano na 2 wyciągi indywidualne jednocześnie pracujące, na dwóch pozostałych klapy na ssawkach powinny być zamknięte. Nie należy wtedy stosować ssawek bez klap zamykających.
- W instalacjach zbiorczych z kilkoma wyciągami indywidualnymi podłączonymi do zbiorczego kanału, w których wentylator dobrano na wszystkie jednocześnie pracujące indywidualne wyciągi, nie wymaga się stosowania ssawek z klapami. Dla przykładu: instalacja ma 3 wyciągi indywidualne na kanale zbiorczym, wentylator dobrano na trzy jednocześnie pracujące: nie jest wymagane zamykanie ssawek klapą. Mogą być wtedy stosowane ssawki bez klap.

- Przy instalacjach zbiorczych zamykanie większej liczby ssawek niż to wynika z założeń, na podstawie których dobierano wentylator, powoduje
  - głośniejszą pracę wentylatora i jego wibracje;
  - pracę wentylatora w niekorzystnym punkcie charakterystyki; występuje tzw. efekt pompażu;
  - brak przeciążenia silnika ze względu na mniejszy pobór mocy (dotyczy stosowanych w wyciągach spalin wentylatorów promieniowych).
- W instalacjach indywidualnych naściennych, wyciągach bębnowych i kanałowych z wózkiem przejezdnym, przewody po stronie tłocznej powinny mieć średnicę większą o jedną wielkość szeregu średnic niż średnica przewodu elastycznego.

Podane zasady mogą być pomocne w projektowaniu rozbudowanych instalacji odciągów spalin samochodowych. Każda instalacja wymaga jednak indywidualnego podejścia i uwzględnienia rzeczywistych warunków lokalowych.

9.2.6. Wdrożenie systemu jakości ISO

Wprowadzenie systemu zapewnienia jakości, którego efektem będzie uzyskanie certyfikatu ISO, wymaga przeprowadzenia wielu prac. Niezbędne jest [38]
- zaangażowanie ścisłego kierownictwa firmy; oczywiste jest, że kierownictwo firmy jest (lub najczęściej bywa) czynnikiem inspirującym do podjęcia starań o rozpoczęcie procedury certyfikacyjnej;
- powołanie zespołu koordynującego i osoby odpowiedzialnej; jeden z ważniejszych elementów procesu certyfikacji; zależnie od skali przedsięwzięcia, zespół jest mniej lub bardziej liczny, niemniej podstawowy skład można określić jako: kierownik procesu, pełnomocnik ds. systemu jakości, upoważniony przełożony (np. członek dyrekcji, dyrektor wykonawczy);
- szkolenie pracowników; ważny etap umożliwiający przedstawienie pracownikom celów, założeń, przebiegu i efektów procesu certyfikacji; etap ważny, gdyż warunkuje zaangażowanie zespołu pracowników w tworzenie i następnie przestrzeganie obowiązujących procedur;
- opracowanie nowych i modyfikacja istniejących procedur; formalny opis założeń i przebiegu procedur, będących podstawą systemu zapewnienia jakości;
- wdrażanie opracowanych dokumentów systemu jakości;
- prowadzenie wewnętrznych kontroli (auditów próbnych) jakości; na życzenie ubiegającego się o certyfikat może być przeprowadzony audit próbny sprawdzający zgodność istniejącego systemu jakości z zaleceniami norm;
- opracowanie księgi jakości;
- certyfikacja całości systemu jakości.

Oczekiwane efekty wprowadzenia systemu zapewnienia jakości

Efekty wprowadzenia systemu jakości można podzielić na zewnętrzne i wewnętrzne [38].

Efektem zewnętrznym jest przede wszystkim rozwijanie i wzmocnienie wiarygodności firmy wobec klientów i strategicznych partnerów. Efekty wewnętrzne to

- uporządkowanie struktury organizacyjnej;
- doskonalenie jednoznacznego podziału zadań i odpowiedzialności;
- ustalenie działań i czynności mających największy wpływ na jakość;
- wprowadzenie powtarzalnego i sprawdzonego sposobu pracy;
- wyłączenie dokumentów zbędnych i ujednolicenie koniecznych;
- nadzór i modyfikowanie dokumentacji technicznej;
- dobór dostawców i wykonawców zapewniających wymaganą jakość.

Certyfikacja systemu

Proces certyfikacji składa się najczęściej z kilku podstawowych etapów [38]:

- zapoznawczego;
- auditu próbnego;
- przygotowania;
- auditów certyfikacyjnych;
- certyfikacji właściwej;
- auditów nadzoru.

Etap zapoznawczy, nazywany również wizytą zapoznawczą, zakłada

- ustalenie celu i zakresu czynności;
- przedstawienie kierownictwu firmy procesu i metod auditu;
- oszacowanie czasu i kosztów.

Etap auditu próbnego może być przeprowadzony na życzenie ubiegającego się o certyfikat, a na podstawie jego wyników można ustalić, czy potrzebne są dodatkowe czynności przed auditem certyfikującym. Pozytywne wyniki auditu próbnego mogą być włączone do procedury certyfikacyjnej, jeśli wykonano raport z tego auditu oraz wtedy, kiedy audit certyfikujący zostanie przeprowadzony nie później niż w ciągu sześciu miesięcy od auditu próbnego.

Etap przygotowawczy obejmuje

- wybór normy w zależności od celu auditu, życzeń firmy ubiegającej się o certyfikat, przyszłych planów do norm ISO 9001, 9002, 9003, rodzaju przedsiębiorstwa;
- określenie celu i zakresu certyfikacji; do określonej części procesu produkcji lub usługi można ograniczyć zakres otrzymywanego certyfikatu;
- ustalenie składu zespołu auditującego;
- określenie wszystkich zależności i czynników wpływających na jakość;
- podanie rodzajów działalności, które będą auditowane;
- ustalenie terminu audiutów.

Dokumenty procedur

Wyróżnić można cztery podstawowe procedury procesu certyfikacji [38]. Pierwsza to przyjęcie samochodu do naprawy. Opis procedury jest dość złożony, a każda strona opisu procedury jest taka sama i zawiera informacje o nazwie firmy,

a także specyfikację, umożliwiającą dokładne ustalenie charakteru wykonywanych czynności:
- numer i nazwa procesu;
- numer i nazwa procedury;
- nazwa i symbol dokumentu;
- kolejny numer strony;
- wersja (jeśli potrzebne);
- stan na określony dzień.

W dolnej części strony znajdują się informacje o osobach zaangażowanych w proces auditu, ich nazwiska, stanowiska, funkcje i terminy, w których wykonywali przewidywane harmonogramem czynności.

Formalizm taki, pozornie wręcz drobiazgowy i wymuszający na pracownikach zarówno stosowanie pewnej kolejności wykonywanych prac, jak i używanie odpowiedniej dokumentacji, staje się w rzeczywistości wielkim ułatwieniem podczas stopniowej realizacji procesu naprawy. Osiągnięta w ten sposób jednoznaczność przenosi się na wszystkie etapy procesu obsługi i naprawy, stanowiąc algorytm postępowania dla wszystkich pracowników uczestniczących w tym procesie.

„Bezduszność" algorytmu sprawia, że każdy pracownik, w każdej sytuacji powinien wiedzieć, jaką czynność powinien wykonać na danym etapie procesu. Ponieważ takie sformułowanie może wzbudzać sprzeciw, wynikający z obawy o traktowanie pracownika jak zaprogramowanej maszyny, niżej zaprezentowano fragment szczegółowego zapisu pierwszego punktu procedury przyjęcia samochodu do naprawy [38]:
- po zgłoszeniu się klienta w serwisie blacharsko-lakierniczym, pracownik BOK (Biura Obsługi Klienta) otwiera zlecenie naprawy F050101, jako załącznik nr 1;
- w obecności klienta sprawdza i przyjmuje dostarczone dokumenty otrzymane z towarzystwa ubezpieczeniowego: ocenę techniczną F050102 jako załącznik nr 2, skierowanie na naprawę bezgotówkową F050103 jako załącznik nr 3 oraz dokumenty samochodu (dowód rejestracyjny), klucze – oznakowane numerem teczki, symbolem modelu samochodu i numerem rejestracyjnym;
- pracownik BOK zaznacza na zleceniu w komputerze, jaki dokument klient życzy sobie otrzymać (faktura VAT, rachunek uproszczony, nota wewnętrzna);
- w razie braku dokumentów, pracownik BOK informuje klienta o sposobie ich otrzymania w towarzystwie ubezpieczeniowym.

Podobnie wygląda dalsza część opisu. Jak łatwo zauważyć, nakłada ona na pracownika jedynie zasady postępowania, nie odbierając w niczym własnej inicjatywy, np. w indywidualnym podejściu do każdego klienta.

Zasady te, niezauważalne dla klienta, mają pomóc pracownikowi w takim postępowaniu, aby został zrealizowany cel nadrzędny obsługi – w tym przypadku profesjonalna obsługa podczas przyjęcia samochodu do naprawy.

9.3. Podział na grupy pracownicze

9.3.1. Uwagi ogólne

W stacji obsługi dzieli się pracowników na dwie grupy [7]: grupę obsługowo-naprawczą, wykonującą czynności obsługi technicznej i napraw bieżących, oraz grupę naprawczą, wykonującą naprawy zespołów i podzespołów i zatrudnioną w warsztatach specjalistycznych; grupa ta może wykonywać także produkcję na magazyn, naprawę maszyn i urządzeń gospodarstwa (zakładu) transportu samochodowego.

Do grupy obsługowo-naprawczej zalicza się:
- monterów samochodowych i ich pomocników;
- elektryków samochodowych;
- obsługujących akumulatory;
- smarowaczy;
- montujących ogumienie;
- zmywaczy pojazdów samochodowych;
- sprzątaczy autobusów.

W grupie obsługowo-naprawczej dokonuje się często podziału na brygady, którymi obsadza się poszczególne zmiany. Niekiedy brygadom przydziela się poszczególne grupy pojazdów.

Na czele grupy obsługowo-naprawczej stoi mistrz lub starszy mistrz, na czele brygady mistrzowie lub brygadziści. Praca odbywa się na stanowiskach obsługowo-naprawczych, na które wprowadza się pojazdy. Stanowiska mogą być kanałowe, podnośnikowe i bezkanałowe. Muszą one być wyposażone w odpowiednie urządzenia i przyrządy przeznaczone do wykonywania określonych prac.

Stanowiska pracy powinny być oznakowane tabliczkami, np. OT-1, OT-2, naprawy bieżące, wymiana olejów, smarowanie, mycie, sprzątanie, wymiana zespołów.

Do grupy naprawczej zaliczani są:
- monterzy silnikowi i ich pomocnicy;
- monterzy podwoziowi i ich pomocnicy;
- ślusarze samochodowi;
- elektrycy samochodowi;
- kowale i ich pomocnicy;
- tokarze, frezerzy i inni pracownicy obróbki mechanicznej;
- monterzy aparatury paliwowej silników wysokoprężnych oraz niskoprężnych;
- spawacze, blacharze, tapicerzy, lakiernicy, wulkanizatorzy;
- monterzy liczników, elektrycy sieciowi, wydający narzędzia.

Pracują oni na wydzielonych stanowiskach oznakowanych tabliczkami orientacyjnymi, np. naprawa silników, naprawa zespołów, naprawa układu zasilania, ślusarnia, kuźnia, podręczny magazyn itd.

Pracowników grupy naprawczej dzieli się najczęściej na następujące brygady:

- naprawy silników, która ma w swoim zakresie naprawy silników i osprzętu z wyjątkiem urządzeń elektrycznych; brygada ta obejmuje monterów silnikowych, pomocników monterów, ewentualnie ślusarzy oraz monterów aparatury paliwowej;
- naprawy zespołów, która wykonuje naprawy zespołów i podzespołów samochodowych; obejmuje ona monterów podwoziowych, pomocników monterów, ślusarzy, kowali, monterów liczników;
- obróbki mechanicznej, która wykonuje wszelkie prace związane głównie z obróbką wiórową; obejmuje tokarzy i innych pracowników obsługujących obrabiarki;
- elektrotechniczna, która wykonuje naprawy wszelkich urządzeń elektrycznych i obejmuje elektryków samochodowych;
- nadwoziowa, która wykonuje naprawy nadwozi pojazdów i obejmuje spawaczy, blacharzy, stolarzy, tapicerów i lakierników;
- wulkanizacji, która wykonuje naprawy ogumienia pojazdu i obejmuje wulkanizatorów;
- konserwacyjna, do której należą wszelkie prace związane z działalnością wypożyczalni narzędzi i podręcznego magazynu zespołów, konserwacją maszyn i urządzeń stacji, a którą stanowią ślusarze i elektrycy sieciowi.

Pracownicy grupy naprawczej pracują w zasadzie tylko w czasie zmiany dziennej. Wyjątkowo, w razie potrzeby, mogą być przydzieleni do zmiany II i III. Zatrudnieni na zmianie popołudniowej lub nocnej podlegają dyżurnemu mistrzowi grupy obsługowej danej zmiany, zarówno pod względem dyscypliny pracy, bhp, jak i ewidencji wykonanej pracy [7].

9.3.2. Grupy czynności w stacji obsługi

Przygotowanie pojazdu samochodowego do pracy, zwłaszcza po znacznym przebiegu, wymaga zabiegów, które można podzielić na następujące grupy czynności:

- utrzymanie pojazdu w czystości;
- smarowanie i zaopatrzenie w materiały eksploatacyjne;
- sprawdzanie stanu technicznego;
- diagnostyka i regulacja w ramach obsługi technicznej;
- demontaż zespołów (podzespołów) i ich rozbiórka;
- mechaniczna i ręczna obróbka części;
- składanie i montaż zespołów (podzespołów);
- regulacja po naprawie.

Niektóre prace obsługowe i naprawcze można wykonać narzędziami, stanowiącymi wyposażenie pojazdu lub wyposażenie osobiste montera samochodowego. Większość jednak prac, zwłaszcza naprawczych, wymaga odpowiednich urządzeń i narzędzi specjalnych. Ze względu na zwiększającą się liczbę prac z zakresu wąskiej specjalności, potrzebni są odpowiednio wykwalifikowani i wyspecjalizowani pracownicy.

W stacjach obsługi o ograniczonym zakresie działania, potrzebni są pracownicy możliwie uniwersalni [7].

9.3.3. Stanowiska pracy w stacji obsługi

W zasadzie rozróżnia się dwa rodzaje stanowisk, a mianowicie:
- stanowiska, na które wprowadza się pojazd samochodowy i na których wykonuje się czynności obsługowe i naprawcze;
- stanowiska w pomieszczeniu poza pojazdem, gdzie dokonuje się przeglądu bądź naprawy poszczególnych elementów samochodu.

Obsługi techniczne wymagają stanowisk, na których pomieścić się mogą całe pojazdy samochodowe i na których można wykonać większość czynności obsługowych. Są to stanowiska uniwersalne. Jedynie do mycia i smarowania oraz diagnostyki potrzebne są oddzielne stanowiska. Naprawy bieżące pojazdów wymagają już obu rodzajów stanowisk, a więc stanowisk do wymontowania oraz stanowisk w warsztatach specjalistycznych.

Przykładowo podano, jakie stanowiska i jakie wyposażenie potrzebne będą do naprawy:
- uszkodzenia głowicy (gniazda zaworu);
- uszkodzenia skrzyni biegów.

Naprawa głowicy wymaga stanowiska bezkanałowego do wymontowania, następnie zamontowania jej po naprawie oraz sprawdzenia działania silnika.

Sama naprawa wymaga stanowiska specjalistycznego w celu rozebrania głowicy, sprawdzenia jej elementów, wymiany lub naprawy uszkodzonych części oraz ponownego złożenia głowicy. Na stanowisku wymontowania głowicy z pojazdu potrzebny będzie wózek do przewiezienia części oraz wyposażenie monterskie (klucz dynamometryczny). W warsztacie, na stanowisku specjalistycznym, potrzebny będzie przyrząd do sprawdzania szczelności głowic, przyrząd do sprawdzania płaszczyzn, przyrząd do sprawdzania szczelności zaworów, przyrząd do montażu zaworów, szlifierka do gniazd zaworów, stół ślusarski z imadłem, prasa zębatkowa stołowa, urządzenie do mycia części w nafcie oraz półki i skrzynki na części [7].

Uszkodzenie skrzynki biegów wymaga stanowiska dla pojazdu w celu wymontowania uszkodzonej skrzynki biegów, zamontowania jej po naprawie i sprawdzenia prawidłowości działania. Potrzebny będzie kanał albo dźwignik hydrauliczny, wózek do transportu wewnętrznego oraz narzędzia monterskie. Naprawa skrzynki biegów wymaga stanowiska specjalistycznego. Potrzebny będzie stojak do montażu, prasa hydrauliczna, urządzenie do mycia części w nafcie, komplet wyposażenia do montażu łożysk, ściągacz uniwersalny, stół ślusarski z imadłem, przyrząd do sprawdzania luzów międzyzębnych, kompletnie wyposażony czujnik, przyrząd do sprawdzania wałków, wózek do transportu zespołów, wózek na części zamienne oraz regał na części.

Z podanych przykładów wynika, że trudno jest zorganizować takie stanowiska pracy, na których mogłyby być wykonywane wszystkie operacje związane z obsługą i naprawą bieżącą. Różnorodność prac i związana z nią konieczność

posługiwania się specjalnymi narzędziami, których nie sposób jest zgromadzić na stanowisku uniwersalnym, wymaga podziału czynności na grupy i na poszczególne stanowiska.

Obsługi i naprawy bieżące mogą być wykonywane metodą jednostanowiskową lub wielostanowiskową, czyli rzemieślniczą albo przemysłową. Ogólnie można przyjąć, że z metodą rzemieślniczą mamy do czynienia wtedy, kiedy cały lub prawie cały zakres czynności obsługowo-naprawczych jest wykonywany przez tych samych pracowników w jednym miejscu. Metoda przemysłowa polega na podziale pracy i wykonywaniu jej na wyspecjalizowanych stanowiskach. Względy natury praktycznej, które dadzą znać o sobie, zwłaszcza w małych gospodarstwach transportu samochodowego, zmuszają często do wyboru rozwiązania pośredniego. Tylko w dużych stacjach obsługi o pełnym zakresie działania możliwa jest mechanizacja czynności, specjalizacja i podział czynności zasługujący na określenie przemysłowy. Przy organizowaniu stacji obsługi o niepełnym zakresie w gospodarstwie (zakładzie) transportu samochodowego, należy wziąć pod uwagę, że liczba pojazdów samochodowych w obsłudze technicznej i naprawach jest stosunkowo niewielka. Przykładowo w zajezdni na 300 pojazdów tylko 10 pojazdów dziennie przechodzi obsługę OT-1, 3 do 4 pojazdów obsługę OT-2.

W małych stacjach obsługi, zatrudniających niewielką liczbę pracowników, nie jest możliwa szeroka specjalizacja miejsc pracy i pracowników. Małe stacje z konieczności są zmuszone do kooperacji z dużymi stacjami obsługi, dysponującymi również warsztatami specjalistycznymi. Jak dotąd najlepszym rozwiązaniem zarówno dla dużych, jak i małych stacji obsługi jest naprawa samochodów metodą wymiany zespołów i podzespołów. Umożliwia ona skrócenie przestoju pojazdów samochodowych i w kooperacji może być prowadzona także w stacjach obsługi gospodarstw transportu samochodowego [7].

9.4. Ogólne wymagania w stosunku do budynków, otoczenia oraz pomieszczeń zaplecza technicznego

9.4.1. Rozmieszczenie budynków

Zaplecze techniczne, jak już wcześniej wspomniano, oznacza wszystkie budynki, pomieszczenia, parkingi, place, urządzenia, aparaturę itp., związane bezpośrednio i pośrednio z obsługą, naprawą, przechowywaniem, garażowaniem oraz zaopatrywaniem pojazdów samochodowych. Dlatego w skład zaplecza technicznego wchodzą np. stacje obsługi pojazdów (mogą być autoryzowane), specjalistyczne warsztaty, parkingi, garaże, zajezdnie, stacje paliw, magazyny, pomieszczenia socjalne i biurowe. Wszystkie te obiekty muszą spełniać odpowiednie przepisy dotyczące ochrony środowiska, bezpieczeństwa i higieny pracy, a odnoszące się zarówno do samych pomieszczeń, wyposażenia, jak i ich otoczenia. Przepisy te mają na celu nie tylko zabezpieczenie pracowników przed ewentualnymi wypadkami, ale także ograniczenie do minimum ewentualnych zagro-

żeń, np. pożarowych, wyciekami paliw itp. Mają także ułatwić i usprawnić obsługę i naprawę pojazdów samochodowych [7].

Ogólne wymagania dotyczące rozmieszczenia budynków zaplecza technicznego są ujęte w odpowiednich przepisach budowlanych. Jak wynika z tych przepisów budynki, w których wykonywana jest produkcja o charakterze uciążliwym lub szkodliwym dla otoczenia (do takich należy zaliczyć wszelkiego typu warsztaty i bazy samochodowe), powinny być położone od strony zawietrznej budynków, w których znajdują się pomieszczenia przeznaczone na stały pobyt ludzi. Bardzo ważne jest także to, że nie wolno sytuować warsztatów samochodowych w bezpośrednim sąsiedztwie budynków mieszkalnych, szpitali, żłobków, szkół, ośrodków sportowych itp. Budynki zaplecza technicznego powinny być tak rozmieszczone, aby miały zapewniony dogodny dojazd oraz bezpieczne i wygodne przejście dla pieszych. Bardzo ważne jest także usytuowanie budynków w stosunku do stron świata oraz najczęściej wiejących wiatrów. Przede wszystkim chodzi o zapewnienie najlepszego naturalnego oświetlenia, przewietrzania (czystości powietrza). W celu polepszenia wentylacji terenu wokół budynków warsztatów i baz, nie należy (jeżeli to możliwe) zabudowywać tych terenów z czterech stron. Zachowanie odpowiedniej odległości między budynkami jest uzależnione od natężenia ruchu pojazdów i środków transportu wewnętrznego oraz ludzi, a także od rodzaju pojazdów i ich wielkości. Zbytnie zagęszczenie budynków utrudnia ruch oraz stwarza poważne zagrożenie dla pracowników.

Najbliższe otoczenie budynków, w tym drogi dojazdowe i przejścia oraz place postojowe, powinny mieć nawierzchnię twardą i równą. Dla pieszych należy urządzić chodniki lub wydzielić przejścia, wyraźnie oznakowane, a jeszcze lepiej ogrodzone barierkami lub łańcuchami. Niezbędne jest też urządzenie odprowadzeń wód z opadów. Wskazane jest, aby na terenie nieutwardzonym, po którym nie odbywa się ruch pojazdów ani pieszych, posadzić drzewa i krzewy oraz zasiać trawę. Podnosi to nie tylko estetykę zakładu, ale polepsza także warunki pracy.

Teren wokół budynków baz musi być odpowiednio oświetlony światłem elektrycznym. Źródła światła (lampy) powinny być tak umieszczone, aby nie powodowały ani olśnienia pracowników, ani też tworzenia się głębokich cieni.

Wszystkie otwory i zagłębienia terenu, jak kanały, rowy, doły na śmieci itp. powinny być tak zabezpieczone barierami lub zakryte, aby niemożliwe było wpadnięcie do nich ludzi lub pojazdów.

Balkony, daszki ochronne itp., wraz z ich wspornikami i konstrukcją, można umieszczać na wysokości nie mniejszej niż 3 m nad poziomem chodnika. Na chodnikach i przejściach nie wolno instalować: odbojów żelaznych, wycieraczek do obuwia, otwartych studzienek do oświetlania piwnic, wsypów i włazów, stopni wejściowych do budynków, prowadzących na niższy poziom. Stopnie wiodące do budynków położonych bezpośrednio przy ulicy, a także portale, skarpy, filary itp. nie powinny wchodzić w chodnik więcej niż 0,30 m.

Zwały węgla, koksu, złomu, odpadków itp. należy układać w sposób zapobiegający wypadkom, w wyznaczonych do tego miejscach, należycie ogrodzonych i wystarczająco oświetlonych. Otoczenie zakładu powinno być utrzymane

w czystości. Niedopuszczalne jest rozrzucanie odpadów, złomu, zużytych części, zaoliwionych szmat itp. Rozlany olej należy natychmiast posypać piaskiem i wytrzeć do sucha.

Na terenie zakładu nie należy parkować pojazdów w przypadkowych miejscach, lecz na wyznaczonych do tego placach. Jeśli nie ma w zakładzie wyznaczonych parkingów, pojazdy należy ustawiać tak, aby zajmowały jak najmniej miejsca, nie utrudniały ruchu pojazdów i pieszych oraz nie stwarzały zagrożeń. Dotyczy to zarówno pojazdów przeznaczonych do naprawy, jak i pojazdów własnych pracowników oraz osób postronnych.

Na terenie otaczającym budynki baz i warsztatów należy ustawić odpowiednie znaki drogowe, wyrażające zakazy, nakazy, ostrzeżenia i informacje, gdyż ułatwia to ruch pojazdów oraz pieszych i zmniejsza zagrożenia wypadkowe. Wszystkie osoby znajdujące się na terenie zakładu, zarówno kierowcy, jak i piesi, muszą bezwzględnie stosować się do znaków drogowych [7].

9.4.2. Ogrodzenie

Teren, na którym znajduje się baza samochodowa lub warsztat, powinien być ogrodzony. Zmniejsza to prawdopodobieństwo kradzieży części samochodowych lub pojazdów, utrudnia przedostawanie się do zakładu osób postronnych, a także ułatwia kontrolę nad pracownikami. Ogrodzenie powinno być w dobrym stanie, bez dziur i przerw, dostatecznie mocne i wysokie oraz zaopatrzone w jedną lub kilka bram, pilnowanych przez strażników. Kiedy zakład jest nieczynny, bramy powinny być zamknięte. Podczas pracy bramy można zamykać łańcuchem lub metalową zaporą. Bramy i furtki powinny otwierać się do wnętrza nieruchomości. Należy je wyposażyć w urządzenia sygnalizacyjne (dzwonki).

Należy pamiętać, że nie wolno budować ogrodzeń zagrażających bezpieczeństwu ludzi lub zwierząt. Drut kolczasty, tłuczone szkło itp. wolno stosować na wysokości co najmniej 2 m nad poziomem komunikacyjnym. Praktycznie drut kolczasty wolno stosować tylko do zabezpieczenia górnych części wysokich (ponad 2 m) ogrodzeń. Ogrodzenie powinno być wykonane z materiałów trwałych i odpornych na wpływy atmosferyczne. Najlepiej do tego celu nadaje się siatka stalowa. Szerokość otworów w ogrodzeniu nie może przekraczać 0,15 m [7].

9.4.3. Pomieszczenia pracy

Pomieszczeniami pracy nazywa się pomieszczenia przeznaczone na pobyt pracowników w czasie wykonywania czynności związanych z produkcją albo czynności usługowych lub badawczych. Przepisy rozróżniają pomieszczenia przeznaczone na stały pobyt oraz na czasowy pobyt ludzi. Jeżeli łączny czas przebywania pracownika w pomieszczeniu jest krótszy niż 2 godziny w ciągu jednej zmiany, wykonywane tam czynności mają charakter pracy dorywczej, praca polega na krótkim, okresowym obsługiwaniu urządzeń lub na utrzymywaniu porządku i czystości, to pomieszczenia nie zaliczamy do pomieszczeń przeznaczonych na pobyt ludzi.

Stanowiskiem pracy nazywa się miejsce stałego lub okresowego przebywania pracownika w celu prowadzenia lub śledzenia procesów produkcyjnych albo badawczych, strefą zaś roboczą – przestrzeń do wysokości 2 m ponad poziom podłogi stanowiska pracy.

Pomieszczenia przeznaczone na pobyt ludzi nie mogą znajdować się nad warsztatami, wytwórniami, składami itp. pomieszczeniami, w których znajdują się materiały palne, wybuchowe lub gazy sprężone pod wysokim ciśnieniem w ilościach większych niż dopuszczają to przepisy szczegółowe. Nad pozostałymi pomieszczeniami fabrycznymi i składami można urządzać pomieszczenia przeznaczone na pobyt ludzi (z wyjątkiem mieszkań), jednak pod warunkiem, że stropy mają odporność ogniową określoną w odpowiednich przepisach, a dojście do tych pomieszczeń prowadzi z osobnej ewakuacyjnej klatki schodowej.

Pomieszczenia przeznaczone na pobyt ludzi powinny być w wystarczający sposób oświetlone światłem dziennym i sztucznym, ogrzewane i przewietrzane oraz zabezpieczone przed wilgocią, nadmiernymi stratami lub zyskami ciepła, uciążliwymi dźwiękami, drganiami i wyziewami oraz przed szkodliwą ilością gazów i pyłów. W celu zapobieżenia gwałtownemu dopływowi chłodnego powietrza przez często otwierane drzwi, należy urządzać sionki izolacyjne. Jeżeli względy techniczne lub technologiczne na to nie pozwalają albo jeżeli istnieje konieczność zbyt częstego lub długotrwałego otwierania drzwi, należy stosować odpowiednie urządzenia zapobiegające gwałtownemu dopływowi zimnego powietrza, np. zasłony lub drzwi samozamykające się. W okresie zimowym pomieszczenia te muszą być wyposażone w urządzenia służące do utrzymania właściwej temperatury wnętrza, jak np. instalacje centralnego ogrzewania lub piece do ogrzewania [7].

Pomieszczenia przeznaczone na stały pobyt ludzi

Pomieszczenia te dzielą się na cztery grupy:
- izby mieszkalne oraz pokoje hotelowe jedno- i dwuosobowe;
- pomieszczenia pracy i wypoczynku, w których pracują lub przebywają najwyżej cztery osoby oraz w których wykonywane prace lub czynności nie powodują wydzielania do powietrza w pomieszczeniu szkodliwych gazów, pyłów, wyziewów, wilgoci, dźwięków i drgań albo powstania szkodliwych temperatur;
- pomieszczenia nie objęte grupą pierwszą i drugą;
- pomieszczenia przemysłowe, tj. pomieszczenia w przemysłowych zakładach pracy, przeznaczone do wykonywania czynności związanych z produkcją albo ze śledzeniem lub badaniem procesów produkcyjnych.

W zależności od rodzaju grupy pomieszczenia muszą spełniać różne warunki, określone w odpowiednich przepisach (np. dla pomieszczeń drugiej grupy przewiduje się następujące minimalne warunki: wysokość ok. 2,7 m, przeciętna powierzchnia na osobę 4 m^2, powierzchnia pomieszczenia dla jednej osoby 6 m^2, a dla dwóch osób 10 m^2, objętość pomieszczenia na osobę 10 m^3, niezbędna powierzchnia okna 1 m^2, przy czym 50% niezbędnej powierzchni okna powinno być otwierane, 25% jako wywietrznik umieszczony w miarę możliwości

w górnej części okna. Dane te zostały podane przykładowo. Przed planowaną nową budową należy sprawdzić ich aktualność [7].

Pomieszczenia przeznaczone na czasowy pobyt ludzi

Są to pomieszczenia, w których te same osoby w ciągu doby lub w ciągu jednej zmiany pracy przebywają nieprzerwanie najwyżej 4 godziny. Przy spełnieniu określonych warunków pomieszczeniami takimi mogą być sutereny.

Wysokość pomieszczeń przeznaczonych na czasowy pobyt ludzi nie powinna być mniejsza niż 2,4 m. Powierzchnia na osobę pracującą powinna wynosić nie mniej niż 2 m^2, jednak w pomieszczeniu nie mniejszym niż 4 m^2. Powierzchnia okna w stosunku do powierzchni podłogi powinna wynosić nie mniej niż 1/12.

Sutereną jest każde pomieszczenie użytkowe, w którym poziom podłogi ze wszystkich stron znajduje się poniżej powierzchni przyległego terenu na głębokości nie większej niż 0,90 m. W suterenach nie mogą znajdować się stałe miejsca pracy. Sutereny można traktować jako pomieszczenia przeznaczone na czasowy pobyt ludzi pod warunkiem, że:
- zagłębienie podłogi poniżej otaczającego terenu nie przekracza 0,90 m;
- dookoła tych pomieszczeń znajduje się odwodniona fosa z dnem zagłębionym 0,10 m poniżej poziomu podłogi oraz ze skarpą nachyloną najwyżej pod kątem 45° i zaczynającą się w odległości co najmniej 0,60 m od ściany, a dolna krawędź nadproża okiennego znajduje się przynajmniej na poziomie otaczającego terenu; skarpa może być zastąpiona murem oporowym.

Pomieszczenia w suterenach powinny mieć ściany zewnętrzne i podłogę zabezpieczone przed nadmiernymi stratami ciepła i przed wilgocią. Wysokość suteren nie przeznaczonych na pobyt ludzi nie powinna być mniejsza niż 2,2 m [7].

9.4.4. Pomieszczenia działów obsługowo-naprawczych

Stanowiska pracy, w których wykonuje się obsługi techniczne i naprawy pojazdów samochodowych, mogą być zgrupowane w jednym, dużym pomieszczeniu bądź zlokalizowane w pomieszczeniach oddzielnych. Budynki, w których znajdują się te stanowiska, można podzielić na dwa zasadnicze rodzaje: bramowe i halowe.

System bramowy polega na tym, że naprzeciwko każdego stanowiska obsługowo-naprawczego znajduje się oddzielna brama służąca do wjazdu i wyjazdu tylko z tego stanowiska. Wielkość tych pomieszczeń zależy od wymiarów obsługiwanych samochodów, z tym że musi być pozostawiona droga komunikacyjna do transportu zespołów i przejścia pracowników. Dodatnią stroną takich stanowisk jest wygodne i szybkie wjeżdżanie i wyjeżdżanie. Nie bez znaczenia jest też dopływ świeżego powietrza przez otwarte, w ciepłej porze roku, drzwi. Ujemną cechą tych stanowisk jest wyziębianie ich przy otwieraniu drzwi w zimnej porze roku, co może nie pozostać bez wpływu na zdrowie pracowników.

Pomieszczenia halowe są znacznie większe od poprzednich. Wynika to stąd, że muszą być pozostawione w nich wolne, szerokie drogi do manewrowania

i przejazdu samochodów. Pomieszczenia takie mają jedną lub najwyżej dwie bramy: jedną do wjazdu, drugą do wyjazdu. Mała liczba bram zmniejsza straty ciepła w chłodnej porze roku. Stanowiska przy układzie halowym są zwykle ze względu na szczupłość miejsca nieprzelotowe.

W budynkach działów obsługowo-naprawczych mieszczą się stacje obsługi, wyspecjalizowane warsztaty, zakłady naprawy pojazdów samochodowych, zakłady naprawy silników, zakłady naprawy zespołów, działy pomocnicze itp. W zależności od przeznaczenia mogą to być budynki o charakterze pawilonowym lub budynki albo zespoły budynków o charakterze przemysłowym. Hale powinny być wyposażone w następujące instalacje: oświetleniową, siłową, odgromową, teletechniczną, sprężonego powietrza, grzewczą, wodno-kanalizacyjną, transportu spalin, wentylacyjną. W zakładach naprawy zespołów nie jest wymagana instalacja transportu spalin, w warsztatach specjalizowanych, w których wykonuje się tylko określone pomocnicze czynności naprawcze, może nie być instalacji transportu spalin i teletechnicznej.

Stacje obsługi są wyposażone w stanowiska obsługowo-naprawcze, zaplecze warsztatowe, zaplecze magazynowe, ewentualnie stację paliw, część administracyjno-socjalną, parking. Zakład naprawy pojazdów samochodowych powinien mieć ponadto halę demontażowo-montażową, halę naprawczą i zaplecze przetwórczo-regeneracyjne, zakład naprawy silników powinien być wyposażony ponadto w hamownię.

Należy pamiętać o wymaganiach w stosunku do wyposażenia podstawowych stanowisk w urządzenia mające wpływ na bhp, a mianowicie:

– stanowisko mycia pojazdów: wydzielone pomieszczenie, minimalna wysokość do konstrukcji, podłoga, ściany i sufit wodoodporne, wentylacja zapewniająca sześcio- do dziesięciokrotną wymianę powietrza na godzinę, instalacja elektryczna wodoodporna, oświetlenie naturalne określone w przepisach, odpływ ścieków do osadnika błota i tłuszczów, doprowadzenie zimnej i ciepłej wody;
– stanowisko smarowania i wymiany oleju: minimalna wysokość do konstrukcji, podłoga zmywalna i olejoodporna, ściany zmywalne do wysokości 1,8 m, wentylacja zapewniająca sześcio- do dziesięciokrotną wymianę powietrza na godzinę, wyciąg spalin, oświetlenie naturalne odpowiednio określone w przepisach, odpływ ścieków do osadnika błota i tłuszczów, doprowadzenie wody do mycia podłóg;
– stanowisko obsług okresowych i napraw bieżących: minimalna wysokość do konstrukcji, określona także dla samochodów ciężarowych przy stanowisku podnośnikowym, podłoga zmywalna, ściany zmywalne do wysokości 1,8 m, wentylacja zapewniająca sześcio- do dziesięciokrotną wymianę powietrza na godzinę, wyciąg spalin, oświetlenie naturalne określone w przepisach, odpływ ścieków do osadnika błota i tłuszczów, doprowadzenie wody do mycia podłóg;
– stanowisko diagnostyczne: minimalna wysokość do konstrukcji, podłoga zmywalna wypoziomowana, ściany zmywalne do wysokości 1,8 m, wentylacja zapewniająca sześcio- do dziesięciokrotną wymianę powietrza na godzi-

nę, wyciąg spalin, oświetlenie naturalne 0,15÷0,20 lx, odpływ ścieków do kanalizacji, doprowadzenie wody do mycia podłóg;
- warsztat ślusarsko-mechaniczny: minimalna wysokość do konstrukcji, podłoga zmywalna, ściany zmywalne do wysokości 1,8 m, wentylacja zapewniająca dwukrotną wymianę powietrza na godzinę, oświetlenie naturalne określone w przepisach;
- zespołownia: minimalna wysokość do konstrukcji, podłoga zmywalna olejoodporna, ściany zmywalne do wysokości 1,8 m, wentylacja zapewniająca dwukrotną wymianę powietrza na godzinę, oświetlenie naturalne określone w przepisach, odpływ ścieków do osadnika błota i tłuszczu, doprowadzenie wody do mycia podłóg;
- myjnia części: wydzielone pomieszczenie, minimalna wysokość do konstrukcji określona w przepisach, podłoga wodoodporna i olejoodporna, ściany i sufit wodoodporne, wentylacja zapewniająca dwukrotną wymianę powietrza na godzinę, wyciągi przy urządzeniach do mycia części, instalacja elektryczna wodoodporna, oświetlenie naturalne określone w przepisach, odpływ ścieków do osadnika błota i tłuszczu, doprowadzenie ciepłej wody o temperaturze 55°C, doprowadzenie wody do mycia podłóg i urządzeń do mycia części;
- warsztat elektrotechniczny: minimalna wysokość do konstrukcji, podłoga zmywalna, wentylacja zapewniająca dwukrotną wymianę powietrza na godzinę, oświetlenie naturalne;
- ładownia akumulatorów: wydzielone pomieszczenie, minimalna wysokość do konstrukcji, podłoga kwasoodporna, ściany i sufit kwasoodporne, wentylacja według obowiązujących przepisów szczegółowych, instalacja elektryczna szczelna, oświetlenie naturalne określone przepisami, odpływ ścieków do neutralizatora, doprowadzenie wody nad umywalkę i do mycia podłóg;
- blacharnia: wydzielone pomieszczenie, minimalna wysokość do konstrukcji, podłoga zmywalna, ściany zmywalne do wysokości 1,8 m, wentylacja: nawiew równoważny wyciągom miejscowym, wyciągi znad stołów spawacza i blacharza, oświetlenie naturalne według przepisów, odpływ ścieków do kanalizacji, doprowadzenie wody do mycia podłóg i nad zlew;
- kuźnia-resorownia: wydzielone pomieszczenie, minimalna wysokość do konstrukcji, podłoga – grunt, polepa, wentylacja – nawiew równoważny wyciągom miejscowym, wyciąg znad kotliny kuźniczej, oświetlenie naturalne według przepisów, odprowadzenie ścieków do kanalizacji, doprowadzenie wody do wanny;
- stolarnia: wydzielone pomieszczenie, minimalna wysokość do konstrukcji, wentylacja zapewniająca dwukrotną wymianę powietrza na godzinę, wyciągi przy maszynach do mechanicznej obróbki drewna, oświetlenie naturalne według przepisów, odpływ ścieków do kanalizacji, doprowadzenie wody nad zlew;
- warsztat naprawy obić i siedzeń – tapicernia: minimalna wysokość do konstrukcji, wentylacja zapewniająca dwukrotną wymianę powietrza na godzinę, oświetlenie naturalne według przepisów;

- warsztat naprawy układu zasilania: wydzielone pomieszczenie, minimalna wysokość do konstrukcji, podłoga zmywalna, ściany zmywalne do wysokości 1,8 m, wentylacja zapewniająca dwukrotną wymianę powietrza na godzinę, wyciągi nad stołami roboczymi, oświetlenie naturalne określone w przepisach, odpływ ścieków do kanalizacji, doprowadzenie wody do zmywania podłóg;
- lakiernia: wydzielone pomieszczenie, minimalna wysokość do konstrukcji, ściany i sufity zmywalne, wentylacja i oświetlenie naturalne według obowiązujących przepisów szczegółowych, wyciągi przy stanowiskach pracy, odpływ ścieków do osadnika błota i tłuszczu, doprowadzenie wody do zmywania podłogi;
- warsztat montażu ogumienia i naprawy dętek: minimalna wysokość, podłoga zmywalna, ściany zmywalne do wysokości 1,8 m, wentylacja zapewniająca dwukrotną wymianę powietrza na godzinę, oświetlenie naturalne według przepisów, odpływ ścieków do kanalizacji, doprowadzenie wody do zmywania podłóg.

Poza pomieszczeniami działów obsługowo-naprawczych i pomocniczych w zapleczu technicznym motoryzacji powinny znajdować się pomieszczenia magazynowe, administracyjne i sanitarno-socjalne (szatnie, ustępy, umywalnie z natryskami, pokój do śniadań), wypożyczalnia narzędzi, neutralizator ścieków, śmietnik, osadnik błota i tłuszczów, składowisko złomu, płyta lub estakada do mycia pojazdów, parking dla samochodów oraz zbiornik przeciwpożarowy. W pomieszczeniach obsługowo-naprawczych należy wydzielić pasy komunikacyjne przy wjeździe i wyjeździe ze stanowisk. Szerokość tych pasów zależy od rozmiarów samochodów (określona w odpowiednich przepisach) [7].

9.4.5. Garaże

Ze względu na funkcje garaże można podzielić na indywidualne i zbiorowe, a ze względu na swoją konstrukcję i układ stanowisk – na garaże z wjazdem indywidualnym na każde stanowisko i z wjazdem zbiorowym na stanowiska. Garaże indywidualne i zbiorowe z wjazdem indywidualnym powinny być wyposażone w instalację oświetleniową, wentylację grawitacyjną i grzewczą. W garażach dla samochodów osobowych instalacja ogrzewcza nie jest wymagana, w garażach dla samochodów pochodnych od osobowych, ciężarowych i autobusów powinna być też wentylacja. Garaże zbiorowe ze wspólnym wjazdem powinny być wyposażone w instalację oświetleniową, instalację elektryczną o obniżonym napięciu (do 24 V), wentylację mechaniczną, instalację grzewczą i instalację wodno-kanalizacyjną.

Minimalną wysokość garaży określają odpowiednie przepisy dla określonych grup pojazdów samochodowych.

W garażach należy wydzielić pasy komunikacyjne (drogi wewnętrzne), służące do wjeżdżania na stanowisko i wyjeżdżania pojazdów. Wskazane jest, aby drogi te były wyznaczone, po obu ich stronach, namalowanymi na podłodze pasami żółtej barwy. Dróg wewnętrznych w garażu nie wolno zajmować parkującymi pojazdami ani czymkolwiek zastawiać. Szerokość dróg wewnętrznych

w garażach trzeba tak ustalić, aby zachowane były minimalne odległości między poruszającymi się pojazdami a elementami stałymi i pojazdami stojącymi na stanowiskach. Odległości te są określone w odpowiednich przepisach.

Nawierzchnia pochylni musi być tak wykonana, aby nie występowały poślizgi pojazdów. Ważne jest ustalenie odpowiedniej liczby dróg wewnętrznych (pasów jezdnych) oraz pochylni w garażu. Liczba ta powinna być taka, aby ruch odbywał się sprawnie, a w razie np. pożaru można było szybko ewakuować pojazdy z garażu. Zakładając, że ruch pojazdów odbywa się z prędkością 15 km/h, a odstępy między pojazdami wynoszą 20 m, należy przyjąć, że niezbędna jest taka liczba pasów jezdnych i pochylni, aby całkowita ewakuacja garażu nie trwała dłużej niż 1 godzinę. Naturalnie, założenia te dotyczą tylko dużych garaży. W garażach małych czas ewakuacji powinien być znacznie krótszy.

Dojazdy do garażu muszą być tak projektowane i budowane, aby zarówno kierowcy wjeżdżający, jak i wyjeżdżający mieli dobrą widoczność. Dojazdy te trzeba tak usytuować, aby można było uniknąć bezpośredniego wyjazdu na ulicę. Liczba bram w garażu powinna umożliwić sprawną jego ewakuację, jednak dla garaży ze wspólnym wjazdem nie może być mniejsza niż:

- do 25 pojazdów samochodowych – jedna brama;
- do 50 pojazdów samochodowych – dwie bramy;
- powyżej 50 pojazdów samochodowych – jedna brama na każde następne 50 pojazdów samochodowych przechowywanych na poziomie terenu.

Minimalne szerokości i wysokości bram garaży dla określonych pojazdów są określone w odpowiednich przepisach. Bramy i furtki w bramach garaży muszą otwierać się na zewnątrz, z wyjątkiem bram i furtek rozsuwanych. Bramy trzeba zaopatrzyć w urządzenia zabezpieczające przed samoczynnym zamykaniem się wierzei. W bramach, przez które odbywa się ruch jednokierunkowy, tylko wjazd lub wyjazd, należy umieścić odpowiednie znaki drogowe – „Zakaz wjazdu", „Ruch jednokierunkowy". Wskazane jest też umieszczenie znaków określających maksymalną prędkość oraz szerokość i wysokość pojazdów. Podłogi w garażach muszą być twarde, równe i nie wytwarzające pyłu. Powinny mieć lekki spadek w kierunku kratek ściekowych, aby nie gromadziła się woda ściekająca z pojazdów. W zbiorowych garażach powinny być zainstalowane hydranty z doprowadzeniem wody, służące do zmywania podłogi [7].

9.4.6. Place postojowe

Place postojowe (parkingi) stanowią ważną część zaplecza technicznego motoryzacji. Ze względu na wysokie koszty budowy garaży, ogromna większość samochodów, zwłaszcza ciężarowych i autobusów jest przechowywana na parkingach. Wiele przedsiębiorstw nie ma garaży i samochody parkuje pod „chmurką". Pogarsza to w zasadniczy sposób warunki pracy kierowców, ze względu na niską temperaturę w chłodnej porze roku, opady, gołoledź, trudności z rozruchem silnika w zimie itp. Place postojowe powinny mieć utwardzoną, równą nawierzchnię. Istnienie w nawierzchni dziur, wyrw, garbów, przełomów itp. powoduje niszczenie taboru samochodowego, a także w trudnych warunkach

manewrowania pojazdem na parkingu może być przyczyną wypadku. Na placu nie mogą też znajdować się żadne przedmioty, jak np. gruz, zużyte części samochodów, kawałki złomu, kamienie, kawałki drewna, gdyż nie tylko utrudniają jazdę, ale przyciśnięte oponą mogą być z dużą siłą odrzucone, co może być przyczyną poważnych obrażeń a nawet śmierci znajdujących się w pobliżu ludzi lub uszkodzenia pojazdów. Wskazane jest, aby plac postojowy był skanalizowany, tzn. miał odprowadzanie wód z opadów atmosferycznych. Na placu skanalizowanym nawierzchnia powinna być lekko nachylona w kierunku kratek ściekowych, tak aby woda mogła swobodnie spływać i nie gromadziła się w postaci kałuż, które są uciążliwe dla pracowników.

Plac postojowy powinien być ogrodzony. W ogrodzeniu nie może być przerw i dziur, gdyż wtedy nie spełnia ono swego zadania, które polega na zabezpieczeniu stojących na placu pojazdów. Wskazane jest, aby w ogrodzeniu były dwie (lub cztery) bramy. Jedna (lub dwie) przeznaczone do wjazdu i jedna (lub dwie) przeznaczone do wyjazdu. Przy bramach należy umieścić portiernię lub wartownię, których pracownicy kontrolują ruch pojazdów. Po zakończeniu pracy bramy powinny być zamykane. Klucz od bramy należy zawieszać w jednym, wyznaczonym do tego miejscu na tablicy lub w szafce w portierni, tak aby w razie potrzeby (np. na wypadek pożaru) można było natychmiast otworzyć bramę. Obok bram wjazdowych należy umieścić furtki dla pieszych, aby nie byli narażeni na przejechanie lub potrącenie przez pojazdy.

Parkingi powinny być oświetlone. Niewskazane jest umieszczanie słupów oświetleniowych na samym placu, gdyż mogą najechać na nie samochody. Najlepsze rezultaty daje ustawianie słupów wokół placu, na jego skraju. Na słupach trzeba zainstalować silne źródła światła z odbłyśnikami, tak skierowane, aby oświetlały możliwie cały teren.

Należy pamiętać, że w okresie jesienno-zimowym i zimowym z nawierzchni placu postojowego należy systematycznie usuwać śnieg, lód, błoto i stojącą wodę. Jeśli usunięcie lodu nie jest możliwe, należy posypywać go żużlem lub piaskiem ze środkami chemicznymi. Posypywanie samym piaskiem daje gorsze rezultaty. Należy też bezwzględnie usuwać z nawierzchni rozlany olej, gdyż powoduje on nie tylko poślizgi pojazdów, ale jest przyczyną upadków ludzi. Niebezpieczne są zwłaszcza gołoledź i rozjeżdżony, ubity kołami śnieg, gdyż powodują one, groźne często w skutkach, poślizgi pojazdów [7].

9.4.7. Pomieszczenia biurowe

Pomieszczenia biurowe powinny być odizolowane od pomieszczeń produkcyjnych korytarzami lub specjalnymi pomieszczeniami izolacyjnymi, w celu uniemożliwienia przedostawania się zanieczyszczonego powietrza i hałasu. W razie potrzeby należy instalować odpowiednie urządzenia wentylacyjne oraz izolację dźwiękochłonną. Pomieszczenia biurowe powinny mieć własną drogę ewakuacyjną na zewnątrz budynku.

Przeciętna podstawowa powierzchnia użytkowa (powierzchnia pomieszczeń, w których odbywa się stała praca biurowa) na jednego pracownika w budyn-

kach zajmowanych przez zakłady pracy powinna wynosić około 4 m^2. Przy ustalaniu wykorzystania pomieszczeń biurowych bierze się pod uwagę łączną powierzchnię wszystkich izb, w których odbywa się praca biurowa, oraz liczbę pracowników danej instytucji wg ustalonych etatów. Jeżeli w budynkach o przeznaczeniu biurowym znajdują się również pomieszczenia o charakterze produkcyjnym (laboratoria, pracownie projektów itp.), podstawowa powierzchnia użytkowa może być odpowiednio zwiększona.

Powierzchnie pomocnicze (np. czytelnie, biblioteki, sale konferencyjne, świetlice itp.) nie powinny w zasadzie przekraczać 15% podstawowej powierzchni użytkowej, a przy ich ustalaniu należy mieć na względzie jedynie niezbędne potrzeby danej instytucji. Do podstawowej powierzchni użytkowej i do powierzchni pomocniczej nie wlicza się powierzchni komunikacyjnej i gospodarczej, np. korytarzy, schodów, warsztatów, garaży i kotłowni. Sprawy ustalania powierzchni lokali biurowych normuje odpowiednia uchwała [7].

9.4.8. Pomieszczenia higieniczno-sanitarne

Za pomieszczenia higieniczno-sanitarne uważa się szatnie, ubikacje, umywalnie, pomieszczenia osobistej higieny kobiet, pomieszczenia z natryskami, palarnie, pomieszczenia do ogrzewania się pracowników, pomieszczenia (punkty) do karmienia niemowląt oraz pomieszczenia do prania, odkażania, suszenia i odpylania odzieży ochronnej lub roboczej. Pomieszczenia te muszą być usytuowane w ten sposób, aby korzystający z nich pracownicy nie musieli przechodzić przez pomieszczenia produkcyjne, w których występują substancje toksyczne i trujące, chyba że są zatrudnieni w tych działach.

W zakładach zatrudniających co najmniej pięć kobiet na jedną zmianę szatnie, umywalnie, natryski i ubikacje powinny być osobne dla kobiet i dla mężczyzn (ta sama zasada obowiązuje, jeśli zakład zatrudnia co najmniej pięciu mężczyzn). W pomieszczeniach higieniczno-sanitarnych podłogi i ściany (do wysokości 2 m od poziomu podłogi) powinny być wykonane z materiału pozwalającego na łatwe utrzymanie czystości. Tam, gdzie mieszczą się natryski i umywalnie, a podłoga wykonana jest z materiałów o dużym przewodnictwie ciepła, należy w miejscach mycia ułożyć podkładki izolujące. W pomieszczeniach służących higienie osobistej należy stosować barwy ciepłe: żółte, morelowe, różowe (pozorne ocieplenie). Płytki ścienne powinny być w tych samych barwach lub zielono-niebieskie, zwiększające wrażenie czystości. Należy unikać barw tzw. brudnych (popielata, brunatna), na których wprawdzie brud jest mniej widoczny, ale które stwarzają wnętrze ponure, brzydkie i nieprzytulne [7].

Szatnie

W warsztatach samochodowych należy urządzić szatnie przeznaczone do przechowywania odzieży wierzchniej, domowej oraz roboczej. Jedynie pracownicy administracyjni mogą przechowywać swoją odzież w pomieszczeniach pracy. Szatnie powinny być usytuowane w tym samym budynku, w którym mieszczą się warsztaty. Dostęp do szatni z zewnątrz budynku nie powinien prowadzić przez

pomieszczenia obsługowe, magazynowe lub pomocnicze. Pomieszczenia przeznaczone na szatnie powinny być suche i w miarę możności oświetlone światłem dziennym. W razie umieszczenia szatni w suterenach, zagłębienie podłogi poniżej średniego poziomu otaczającego terenu nie powinno być większe niż 1/3 wysokości pomieszczenia. Zagłębienie większe dopuszczalne jest pod warunkiem zastosowania

- bezpośredniego oświetlenia naturalnego wszystkich pomieszczeń szatni, przy czym powierzchnia okien nie może stanowić mniej niż 1/12 podłogi, powierzchnia przekroju poziomego studzienki doprowadzającej światło do okna nie może być mniejsza niż powierzchnia okna, a głębokość studzienki nie może przekraczać wymiaru jej szerokości i długości;
- mechanicznej wentylacji, niezależnie od wentylacji naturalnej, jeżeli pomieszczenie szatni przeznaczone jest do przechowywania odzieży przez co najmniej 25 pracowników;
- odpowiedniej izolacji w podłodze i w ścianach stykających się z ziemią, zabezpieczającej przed przenikaniem do pomieszczeń wody gruntowej lub deszczowej.

Wysokość pomieszczenia szatni nie może być mniejsza niż 2,5 m. Jeżeli w pomieszczeniach szatni znajduje się galeria wykorzystywana na szatnie, to wysokość użytkowa galerii oraz części pomieszczenia pod galerię nie może być mniejsza niż 2,2 m. W szatniach należy ustawiać stołki, krzesła lub zainstalować ławki, dostosowując liczbę miejsc siedzących do potrzeb najliczniejszej zmiany. Liczbę potrzebnych miejsc siedzących można obliczyć stosując współczynnik niejednoczesności użytkowania, nie mniejszy jednak niż 0,7. W szatniach należy zapewnić przynajmniej 4-krotną wymianę powietrza na godzinę.

Szatnie podstawowe służą do przechowywania odzieży wierzchniej i domowej. W szatniach tych powinno przypadać co najmniej 0,65 m^2 powierzchni podłogi na jednego pracownika, łącznie z powierzchnią zajętą przez urządzenia, szafki, ławki i przejścia komunikacyjne. Do obliczeń przyjmuje się ogólną liczbę pracowników zatrudnionych na wszystkich zmianach danego działu. W szatni powinny być zainstalowane zamykane szafki przeznaczone do osobistego użytku pracowników. Przechowuje się w nich odzież wierzchnią i domową. W szafkach tych można również przechowywać odzież roboczą.

Jeżeli ze względu na warunki pracy, zabrudzenie odzieży jest znaczne, muszą być pracownikom przydzielone specjalne szafki przeznaczone na odzież roboczą, zainstalowane w oddzielnym pomieszczeniu. Pomieszczenie to powinno mieć bezpośrednie połączenie z szatnią na odzież wierzchnią (szatnią podstawową). W szatni przeznaczonej tylko na odzież roboczą powierzchnia podłogi na jednego pracownika powinna wynosić co najmniej 0,5 m^2. Do ustalenia powierzchni szatni przyjmuje się liczbę użytkowników zatrudnionych na wszystkich zmianach. Każdy pracownik narażony na zabrudzenie odzieży roboczej powinien otrzymać własną, zamykaną na klucz szafkę przeznaczoną do przechowywania tej odzieży. Szerokość i głębokość szafki nie powinna być mniejsza niż 0,35 m, a wysokość dostosowana do potrzeb, lecz nie większa niż 1,85 m. Szafki te mogą być dwukondygnacyjne, przy czym wysokość jednej kondygnacji nie może być

mniejsza niż 0,85 m. Najlepsze są szafki metalowe dające się umyć i zdezynfekować, z otworami na dole i w górze umożliwiającymi wietrzenie [7].

Toalety

Toalety powinny być usytuowane w możliwie niewielkiej odległości od miejsca pracy, najlepiej w tym samym budynku, w którym mieści się oddział produkcyjny. Odległość od stanowiska pracy nie powinna być większa niż 75 m, a dla pracowników zatrudnionych stale na wolnym powietrzu 125 m. W budynkach wielopiętrowych, przeznaczonych na pobyt ludzi, ubikacje urządza się na każdej kondygnacji. Jeżeli na danej kondygnacji pracuje mniej niż 10 osób, dopuszczalne jest odstępstwo od tego wymagania, pod warunkiem zapewnienia pracującym łatwego dostępu do ubikacji położonej o jedną kondygnację wyżej lub niżej. Do ubikacji powinny prowadzić wejścia z pomieszczeń o charakterze komunikacji ogólnej. Każda ubikacja powinna mieć wejściowe pomieszczenie izolujące. Drzwi prowadzące do tego pomieszczenia oraz drzwi łączące je z ubikacją powinny zamykać się samoczynnie, nie mogą przy tym być węższe niż 0,7 m.

Ubikacje w budynkach przeznaczonych na pobyt ludzi muszą być skanalizowane i spłukiwane bieżącą wodą, a także należycie wentylowane i oświetlone, a w porze zimowej ogrzewane. Urządzanie ubikacji nie spłukiwanych wodą bieżącą i nie skanalizowanych jest zabronione.

W ubikacjach powinny być zainstalowane umywalki z dopływem ciepłej wody, w liczbie 1 na 6 misek ustępowych lub pisuarów, lecz nie mniej niż jedna. Umywalki z dopływem ciepłej wody mogą znajdować się w pomieszczeniu izolującym. Miski ustępowe należy umieszczać w oddzielnych kabinach z drzwiami o szerokości 0,6 m, otwierającymi się na zewnątrz kabiny.

Kabiny powinny mieć wymiary co najmniej 0,8 m szerokości i 1,1 m głębokości. Wysokość ścianek kabinowych powinna wynosić 2 m. Między ścianką a podłogą należy pozostawić prześwit wentylacyjny szerokości 0,15 m. Szerokość przejść wzdłuż kabin ustępowych przy jednostronnym ich rozmieszczeniu powinna wynosić co najmniej 1,3 m. Szerokość przejścia między dwoma rzędami kabin powinna wynosić co najmniej 2 m. Przy pomieszczeniach z natryskami należy zainstalować całkowicie wydzieloną kabinę z jedną miską ustępową na każde 10 natrysków, lecz nie mniej niż jedną. W pomieszczeniu toalety należy zainstalować zawór czerpalny z urządzeniem do podłączenia węża w celu zmywania ścian i podłogi oraz zapewnić wymianę powietrza w ilości nie mniejszej niż 50 cm^3 na godzinę na jedną miskę ustępową i 25 m^3 na godzinę na jeden pisuar [7].

Umywalnie

Zakład pracy bez względu na liczbę zatrudnionych pracowników powinien mieć umywalnię wyposażoną w umywalki zaopatrzone w wodę za pomocą zaworów czerpalnych. Urządzenie umywalek bez dopływu wody bieżącej oraz odpływu do kanalizacji wody zużytej jest zabronione. Umywalnie powinny być urządzone w bezpośrednim sąsiedztwie szatni. Pracownicy muszą mieć do nich łatwy

dostęp. Pracownicy brudni nie mogą się w przejściach stykać z osobami już umytymi i przebranymi w odzież wierzchnią. Temperatura wody przy mieszaczach zbiorowych powinna wynosić 35°C, a przy mieszaczach indywidualnych od 50 do 60°C. Umieszczanie zaworów na wysokości 1,4 m nad podłogą umożliwia łatwe umycie głowy i tułowia. Na każdych 10 pracowników najliczniejszej zmiany powinno przypadać co najmniej jedno stanowisko, a przy pracach szczególnie brudzących jedno stanowisko na 5 pracowników. W umywalni konieczna jest przynajmniej 2-krotna wymiana powietrza w ciągu godziny. Najbardziej wygodne do mycia jest mydło w płynie, które powinno znajdować się w specjalnych pojemnikach najlepiej nad zaworem do wody. Ze względu na higienę najlepsze do suszenia rąk są suszarki z ciepłym powietrzem. Jeżeli nie ma w warsztacie suszarek, należy używać ręczników jednorazowych, papierowych. Dla pracowników wykonujących prace znacznie brudzące w umywalniach powinny znaleźć się także szczotki do mycia rąk ewentualnie inne środki chemiczne (czyszczące i natłuszczające, np. kremy) do usuwania zanieczyszczeń i natłuszczania skóry [7].

Natryski

Pomieszczenia natryskowe powinny być usytuowane w zespołach szatni. Dla pracowników wykonujących prace powodujące znaczne zabrudzenia ciała należy instalować natryski w ilości jedno sitko na 8 osób w najliczniejszej zmianie korzystających z natrysków. Dla pracowników zatrudnionych w oddziałach, w których procesy produkcyjne powodują zanieczyszczenie ciała substancjami stwarzającymi możliwość zatrucia lub zakażenia ich samych bądź też otoczenia, należy instalować natryski w ilości jedno sitko na 5 osób najliczniejszej zmiany, korzystającej z natrysków. Sitka natryskowe należy umieścić tak, aby strumień wody spływał na ramiona, a nie na głowę. Pomieszczenia natryskowe powinny być tak urządzone, aby pracownicy mieli do nich łatwy dostęp, nie kolidujący z ruchem osób już wykąpanych i przebranych w czystą odzież. Rozbieranie się pracowników przed umyciem się powinno odbywać się w szatni lub w wyznaczonym na ten cel pomieszczeniu, wyposażonym w ławki i wieszaki. W pomieszczeniu natryskowym należy urządzić oddzielne kabiny, z których każda ma jedno sitko. Jeżeli występuje znaczne zabrudzenie całego ciała i zachodzi konieczność wzajemnej pomocy podczas mycia, zezwala się na umieszczenie odpowiedniej liczby sitek natryskowych poza kabinami. Jeżeli w pomieszczeniu natryskowym zainstalowano więcej niż sześć sitek, wówczas powinno ono być oddzielone od rozbieralni małym pomieszczeniem izolującym.

Kabiny natryskowe nie powinny być mniejsze niż 1 × 1 m. Szerokość przejścia między dwoma rzędami kabin przy zastosowaniu zasłon zasuwanych lub ścianek osłaniających powinna wynosić co najmniej 1,3 m, a między kabinami i ścianą co najmniej 0,90 m. Konstrukcja urządzeń do regulacji temperatury wody w natryskach powinna wykluczać możliwość poparzenia. W przypadku centralnej regulacji, temperatura wody w natryskach powinna wynosić od 32° do 37°C. W pomieszczeniach rozbieralni i natrysków należy zapewnić przynajmniej 5-krotną wymianę powietrza w ciągu godziny [7].

Palarnie

Jeżeli w pomieszczeniach pracy palenie tytoniu jest niedopuszczalne, należy zorganizować jedną lub kilka palarni w specjalnie do tego celu przeznaczonych pomieszczeniach. W palarni na jednego pracownika powinno przypadać co najmniej 0,1 m^2 powierzchni, przy czym powierzchnia całej palarni nie może być mniejsza niż 8 m^2 i większa niż 40 m^2. W miejscach tych trzeba zapewnić przynajmniej 10-krotną wymianę powietrza w ciągu godziny [7].

10 ROZDZIAŁ

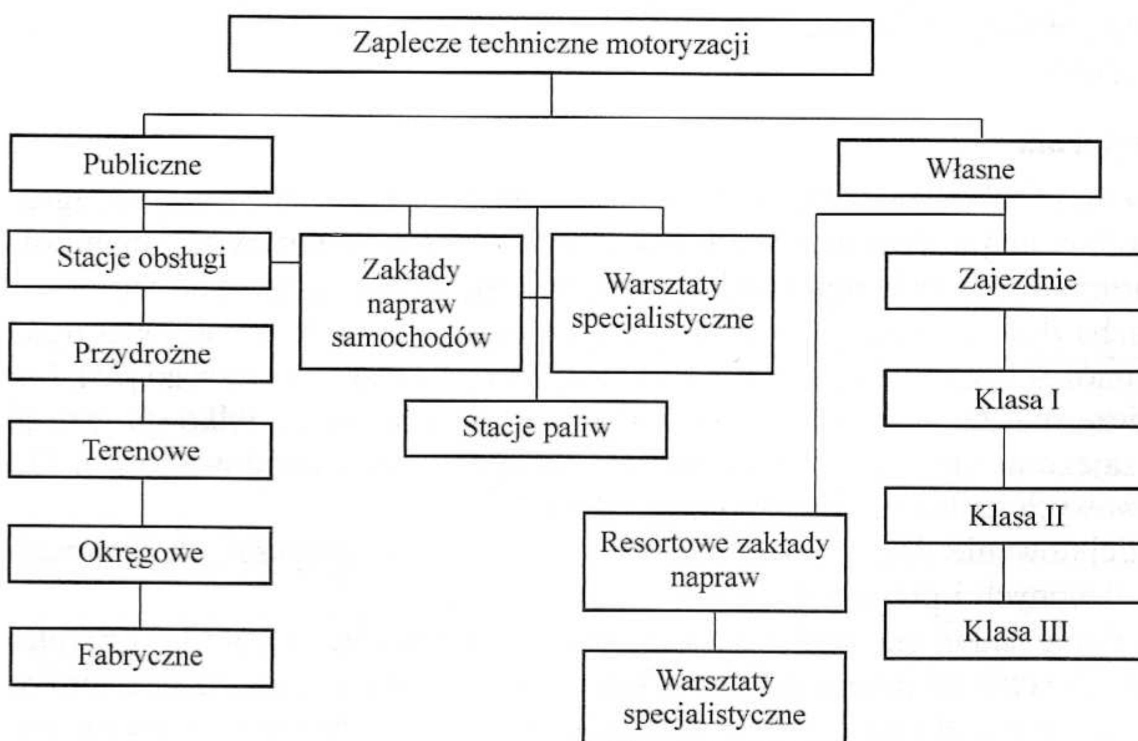
Zasady planowania funkcjonalnego powiązania elementów zajezdni

10.1. Wprowadzenie

Utrzymanie samochodu w wymaganym stanie technicznym, zapewniającym oszczędną i niezawodną eksploatację oraz bezpieczeństwo w ruchu drogowym może w warunkach masowości zjawiska zapewnić jedynie nowoczesna obsługa techniczna. Wymaga to stworzenia odpowiedniej sieci obiektów zaplecza technicznego motoryzacji (patrz też rozdz. 5).

Zaplecze techniczne motoryzacji dzieli się na (rys. 10.l):

- publiczne;
- własne.



Rys. 10.1. Podział zaplecza technicznego motoryzacji [6]

Przez **publiczne zaplecze techniczne** motoryzacji należy rozumieć te obiekty zaplecza technicznego osób prawnych lub fizycznych, które świadczą usługi motoryzacyjne innym osobom prawnym lub fizycznym.

Własne zaplecze techniczne motoryzacji oznacza te obiekty zaplecza, które świadczą funkcje usługowe lub zaopatrzeniowe na rzecz własnych lub powiązanych organizacyjnie z daną jednostką pojazdów samochodowych [6].

Podstawowym elementem własnego zaplecza technicznego transportu samochodowego jest zajezdnia samochodowa.

10.2. Zajezdnia samochodowa i jej główne elementy

Jak już podano w rozdz. 5, zajezdnia jest to obiekt przeznaczony do wykonywania obsługi technicznej i napraw oraz zaopatrzenia i przechowywania pojazdów, a także do administrowania pojazdami samochodowymi należącymi do określonego gospodarstwa samochodowego [39]. Podstawowe zadania zajezdni to:
- administrowanie taborem;
- przechowywanie pojazdów i ich konserwacja;
- realizacja funkcji dyspozytorskich;
- obsługa i naprawy bieżące pojazdów samochodowych;
- zaopatrywanie pojazdów w paliwo, smary i inne materiały eksploatacyjne.

Aby zajezdnia mogła właściwie spełniać swe zadania, powinna być odpowiednio urządzona i dogodnie usytuowana w pobliżu istniejącego systemu drogowego. Do głównych składników zajezdni można zaliczyć (patrz rozdz. 5)
- dyspozytornię;
- garaże i place postojowe;
- stacje paliw i olejów;
- stacje obsługi technicznej;
- magazyny.

Dyspozytornia

Podstawową funkcją zajezdni samochodowej jest zorganizowanie pracy dla zgrupowanych w niej pojazdów, w celu wykonania zadań przewozowych. Planowaniem pracy w zajezdni samochodowej zajmuje się służba dyspozytorska.

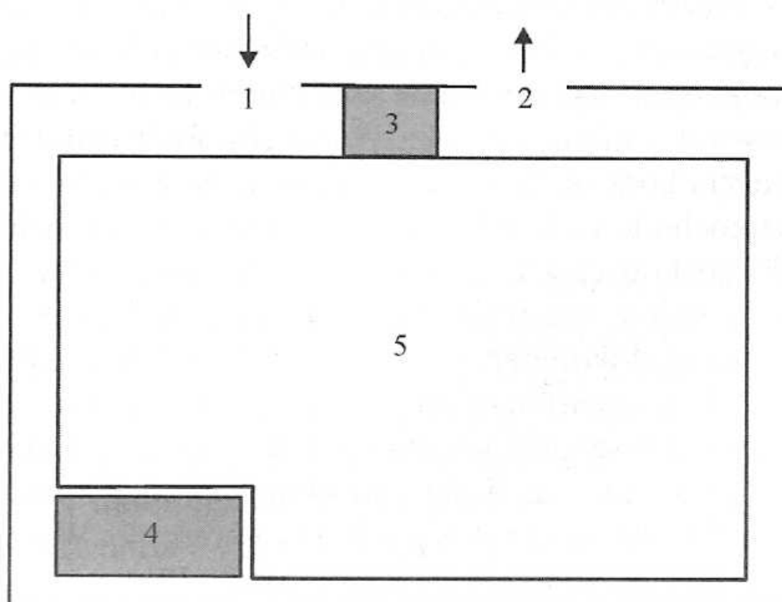
Służba dyspozytorska jest jedną z najważniejszych i najbardziej operatywnych komórek organizacyjnych w jednostce transportu samochodowego [23]. Ma zasadnicze znaczenie, ponieważ od efektów jej pracy zależy nie tylko sprawność samej zajezdni, ale i sprawne działanie transportu samochodowego [7]. Do podstawowych zadań służby dyspozytorskiej należy
- podejmowanie decyzji o charakterze operatywnym, dotyczących organizacji zleconych i przyjętych zadań transportowych;
- ustalanie zadań dla służby eksploatacyjnej (kierowców, robotników przeładunkowych), dysponowanie taborem samochodowym i sprzętem ładunkowym, interweniowanie w wypadku zakłóceń w realizacji zadań przewozowych oraz współpraca z użytkownikami;

- nadzór nad wykonaniem zadań transportowych, wynikających z przyjętych zleceń;
- realizacja zasad racjonalnej eksploatacji taboru samochodowego, urządzeń eksploatacyjnych i sprzętu ładunkowego;
- przestrzeganie wykonywania obsługi technicznej zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie normami zużycia materiałów pędnych i zatrudnienia pracowników fizycznych oraz przepisami bhp i ruchu drogowego;
- kontrola sprawności służbowej podległego personelu (np. stan trzeźwości, kwalifikacje, uprawnienia, stopień zmęczenia);
- kontrola stanu technicznego pojazdów samochodowych, urządzeń eksploatacyjnych i sprzętu ładunkowego;
- kontrola sposobu wykonania zadań transportowych przez służbę eksploatacyjną oraz warunków pracy taboru samochodowego, urządzeń eksploatacyjnych i sprzętu ładunkowego w terenie.

Ponadto w ramach swej działalności służba dyspozytorska wykonuje wiele prac dokumentacyjnych, np. wystawianie, wydawanie i odbiór dokumentów przewozowych i eksploatacyjnych, weryfikacja dokumentacji dotyczącej pracy wykonywanej przez kierowców, operatorów i brygady ładunkowe, prowadzenie książek dyspozytorskich, sporządzanie grafików służb, obsług technicznych [23].

Służba dyspozytorska zajezdni powinna scalać pracę innych służb zajezdni, nadając im kierunek i koordynując zwłaszcza [7]
- pracę pojazdów samochodowych poza zajezdnią;
- przygotowanie pojazdów samochodowych w zajezdni do następnej pracy.

W większości jednostek transportu samochodowego służba dyspozytorska pełni służbę ciągłą, trzyzmianową, zarówno w dni robocze, jak i świąteczne. Warunkiem bezbłędnie wykonywanej pracy przez dyspozytornię jest odpowiednie jej zlokalizowanie. Właściwe położenie dyspozytorni przedstawiono na rys. 10.2.



Rys. 10.2. Schemat właściwego usytuowania dyspozytorni [7]
1 – brama wjazdowa, *2* – brama wyjazdowa, *3* – dyspozytornia, *4* – stacja obsługiwania, *5* – plac postojowy

Ze względu na niezbędne kontakty z kierowcami po powrocie pojazdów z pracy, a zwłaszcza przy ich wyjeździe, dyspozytornia powinna być zlokalizowana w pobliżu następujących składników zajezdni [7]:
- bramy wyjazdowej;
- miejsca przechowywania pojazdów;
- bramy wjazdowej z blisko położoną stacją paliwa;
- stacji obsługi.

W dużych zajezdniach i przy dużych odległościach między poszczególnymi składnikami zajezdni jest wskazane zastosowanie telewizji przemysłowej, tak aby dyspozytor miał do kontroli dwa monitory: jeden z obrazem wjazdu pojazdów samochodowych do zajezdni, drugi z obrazem z terenu różnych obiektów zajezdni z kamer tam zainstalowanych, włączanych na życzenie dyspozytora [7].

Organizacja służby dyspozytorskiej zależy w dużej mierze od warunków lokalnych, jakie występują w danym przedsiębiorstwie, oraz profilu jego działalności. Na czele służby dyspozytorskiej stoi tzw. główny dyspozytor, podporządkowany służbowo zastępcy dyrektora do spraw eksploatacyjnych. Głównemu dyspozytorowi podlega przede wszystkim dyspozytornia, a następnie dział eksploatacji technicznej taboru, sekcja kontroli technicznej oraz instruktorzy kierowców i operatorów mechanicznego sprzętu ładunkowego. Dyspozytornia (sekcja dyspozytorska) ma w swym składzie osobowym dyspozytorów taboru, brygad ładunkowych oraz weryfikatorów dokumentów przewozowych i eksploatacyjnych. Komórka ta podejmuje decyzje w sprawach operatywnej organizacji pracy transportowej, przydziału zadań dla kierowców, konduktorów, brygad ładunkowych itp. Kontroluje ona wykonanie zadań transportowych, weryfikuje dokumentację składaną przez kierowców, operatorów i brygady ładunkowe, interweniuje w razie wszelkiego rodzaju zakłóceń w pracy taboru i kierowców zarówno na terenie zajezdni, jak i na zewnątrz (w trakcie wykonywania zadań transportowych).

Dział eksploatacji technicznej taboru wykonuje wszelkie czynności związane z rejestracją zużycia podstawowych materiałów do bezpośredniej eksploatacji taboru i sprzętu ładunkowego, np. zużycia materiałów pędnych, ogumienia, wyposażenia taboru i brygad ładunkowych. Do zadań tej komórki należy również rejestracja pojazdów samochodowych, opracowywanie grafików pracy kierowców i taboru, przekazywanie i odbiór samochodów po naprawie głównej. Sekcja kontroli technicznej zajmuje się kontrolą stanu technicznego pojazdów samochodowych, właściwego eksploatowania technicznego taboru oraz prowadzi dochodzenia wypadkowe z ramienia macierzystego przedsiębiorstwa. Ponadto wspólnie z instruktorami prowadzi instruktaż kierowców i pomocników kierowców, dokonując przy tym oceny ich kwalifikacji [23].

Aby zapewnić sprawne i wydajne funkcjonowanie dyspozytorni, jej pomieszczenie należy odpowiednio przystosować, zarówno pod względem powierzchni (odpowiedniej do liczby zatrudnionych), jak i oświetlenia, widoczności, miejsca dla kierowców oczekujących na załatwienie. Wyposażenie dyspozytorni powinno również eliminować zbędne ruchy [7].

Place postojowe i garaże

Do sprawnego działania jednostki organizacyjnej transportu samochodowego konieczne jest posiadanie odpowiedniego terenu parkowania samochodów: albo w pomieszczeniu, pod dachem (w garażu), albo na wolnym powietrzu.

Parking samochodowy na wolnym powietrzu spełnia rolę składowiska o uporządkowanym układzie miejsca poszczególnych pojazdów, umożliwiającym oszczędne wykorzystanie powierzchni [23].

W zależności od warunków place postojowe mogą mieć różnego rodzaju systemy podgrzewania pojazdów w okresie zimy, urządzenia rozruchu itp.

Garaże spełniają podobną rolę do roli parkingu, z tym że ponieważ są to zamknięte pomieszczenia, zwiększa się stopień zabezpieczenia pojazdów przed uszkodzeniem, kradzieżą oraz wpływami warunków atmosferycznych (działaniem słońca, mrozu) [23].

Parkowanie pojazdu na terenie zajezdni jest odpowiednikiem, w pewnym sensie, deponowania jakiegoś przedmiotu na okres wyłączenia go z pracy. Przyjmująca w depozyt pojazdy zajezdnia odpowiada w czasie parkowania pojazdu za jego całość według stanu technicznego, w jakim został przyjęty [23].

Stacja paliw i olejów

Zajezdnie o większej liczbie pojazdów samochodowych, tj. powyżej 40 pojazdów na jeden rodzaj paliwa, powinny mieć własne stacje paliwa [7].

Zajezdniowe stacje paliw są wyposażone przeważnie w jeden lub dwa dystrybutory na jednej wysepce i nie mają specjalnych budynków [6]. Często są zadaszone, w celu ograniczenia wpływu warunków atmosferycznych na jakość tankowania. Stacje paliw w zajezdniach powinny być zlokalizowane w sposób zapewniający łatwe pobieranie paliwa przez pojazdy powracające z pracy, bez utrudnień w ruchu na terenie przedsiębiorstwa i realizujące zasadę gospodarowania pełnymi zbiornikami. W celu zapewnienia pojazdom samochodowym paliwa odpowiedniej jakości, niezbędna jest dbałość o czystość i dobry stan techniczny stacji paliw. Aby wykluczyć możliwość przedostania się do zbiorników pojazdu jakichkolwiek nieczystości, konieczne jest utrzymywanie zbiorników i przewodów paliwa w nienagannej czystości [7]. Należy dążyć do tego, aby stacja paliwa była usytuowana w pobliżu bramy wjazdowej zajezdni, lepiej jednak, aby pojazdy mogły być zaopatrywane w paliwo bez wjeżdżania na teren zajezdni [7].

Stacja obsługi

Stacją obsługi technicznej nazywa się osobne lub wydzielone pomieszczenie ze stanowiskami roboczymi, przeznaczone do wykonywania obsługi i napraw pojazdów. W skład stacji wchodzą hale ze stanowiskami do obsługi i napraw pojazdów, warsztaty specjalizowane, magazyny oraz pomieszczenia biurowe i socjalne. Zależnie od wielkości stacji stanowiska w halach obsługowo-naprawczych mogą mieć charakter uniwersalny lub mogą być przystosowane do wykonywania pewnych z góry określonych czynności. Zwykle im większa jest stacja obsługi, tym większy jest stopień specjalizacji stanowisk.

Warsztaty specjalizowane, wchodzące w skład stacji obsługi, wykonują naprawy poszczególnych zespołów, podzespołów i części wymontowanych z samochodów oraz naprawy maszyn, urządzeń i narzędzi stacji. Zależnie od zakresu pracy stacja może być wyposażona w większą lub mniejszą liczbę warsztatów o szerszym lub węższym zakresie robót [39].

Stosownie do struktury organizacyjnej stacji obsługi jej personel produkcyjny dzieli się na dwie grupy [39]:
- obsługowo-naprawczą, zatrudnioną na stanowiskach pojazdów, wykonującą obsługę techniczną i naprawy, tj. pracującą bezpośrednio przy samochodach;
- naprawczą, zatrudnioną w warsztatach specjalizowanych, wykonującą czynności odpowiadające specjalizacji poszczególnych warsztatów.

Magazyny

Kolejnymi obiektami podstawowego znaczenia w jednostce organizacyjnej transportu są magazyny. Rozróżnia się dwa zasadnicze rodzaje magazynów: magazyn materiałów pędnych oraz magazyn części zamiennych i materiałów. Materiały pędne z reguły są magazynowane w zbiornikach połączonych z dystrybutorem (rejestrujące urządzenie dozowanego wydania materiałów pędnych), który powinien być zlokalizowany w pobliżu bramy wjazdowej do zajezdni.

Magazyn części zamiennych i materiałów jest obiektem wyposażonym w odpowiednie regały, w których przechowuje się zapas części zamiennych szybkiego zużycia (np. wskutek wypracowania, narażenia na uszkodzenie zewnętrzne). Można również zorganizować magazyny sprzętu przeciwpożarowego, magazyny pomocnicze stacji obsługi, wydzielone magazyny ogumienia. Oprócz tych magazynów, przeznaczonych na potrzeby techniczno-eksploatacyjne taboru i jednostki organizacyjnej transportu, można zorganizować magazyny związane z działalnością spedycyjną na rzecz użytkowników zewnętrznych, magazynujących tu swoje ładunki [23].

Urządzenie magazynów jest ściśle związane z programem produkcyjnym stacji obsługi. Bez względu jednak na wielkość stacji urządzenie magazynów powinno być zgodne z obowiązującymi przepisami i powinno umożliwiać prawidłowe przechowywanie zespołów i części pojazdów oraz materiałów eksploatacyjnych [39].

10.3. Rodzaje instalacji i urządzenia w zajezdni

10.3.1. Instalacje elektryczne

Sieć elektryczna każdej zajezdni samochodów jest zasilana ze źródła miejskiej sieci elektrycznej lub sieci przemysłowej. Stacje obsługi samochodów mają przeważnie następujące instalacje elektryczne:
- jednofazową o napięciu 24 V;
- jednofazową o napięciu 220 V;
- trójfazową o napięciu 220/380 V.

Jeśli zasilanie w prąd elektryczny następuje z sieci wysokiego napięcia, to zajezdnia musi mieć własny transformator lub wspólny z sąsiadującymi jednostkami organizacyjnymi do przemiany prądu wysokiego napięcia na prąd o napięciu potrzebnym w zajezdni. Zapotrzebowanie na energię elektryczną zajezdni zależy od liczby i rodzaju odbiorników energii, a więc maszyn, przyrządów i narzędzi napędzanych elektrycznie, a także od stopnia i równoczesności ich wykorzystania. Zapotrzebowanie energii, ujęte w formie zestawienia zapotrzebowania rocznego, nazywa się bilansem energetycznym [8].

W skład instalacji elektrycznych wchodzą:
- obwody elektryczne zasilane napięciem znamionowym do 1000 V prądu przemiennego lub do 1500 V prądu stałego; dla napięcia prądu przemiennego zaleca się częstotliwość 50, 60 i 400 Hz; nie wyklucza się stosowania innych częstotliwości do celów specjalnych;
- obwody nie będące obwodami wewnętrznymi urządzeń, pracujące przy napięciu przekraczającym 1000 V, lecz zasilane napięciem nie przekraczającym 1000 V prądu przemiennego, np. obwody lamp wyładowczych filtrów elektrostatycznych;
- obwody odbiorcze instalowane na zewnątrz obiektów;
- oprzewodowanie przeznaczone dla telekomunikacji, sygnalizacji, sterowania i do podobnych celów (z wyłączeniem wewnętrznych połączeń urządzeń);
- obwody instalacji rozbudowanych lub zmienianych w całości lub w części.

Podstawowe wymagania dotyczące instalacji elektrycznej

Ochrona przed niebezpieczeństwem

Podane wymagania mają na celu zapewnienie bezpieczeństwa ludziom oraz ochronę pomieszczeń przed uszkodzeniem, jakie może wystąpić podczas eksploatacji instalacji elektrycznej zgodnie z jej przeznaczeniem. W instalacji elektrycznej wstępują dwa główne rodzaje niebezpieczeństw:
- porażenie prądem elektrycznym,
- nadmierny wzrost temperatury, mogący spowodować pożar i inne szkody.

Ochrona przed dotykiem bezpośrednim

Ludzi należy zabezpieczyć przed zagrożeniami skutkami dotyku części czynnych instalacji elektrycznej. Zabezpieczenie to może być osiągnięte przez
- uniemożliwienie przepływu prądu elektrycznego przez ciało człowieka;
- ograniczenie wartości prądu, który może przepływać przez ciało, do wartości bezpiecznej.

Ochrona przed dotykiem pośrednim

Ludzi należy zabezpieczyć przed zagrożeniami wynikającymi z dotyku dostępnych części przewodzących, które mogą znaleźć się pod napięciem w wyniku uszkodzenia izolacji instalacji elektrycznej. Zabezpieczenie to powinno być osiągnięte przez
- uniemożliwienie przepływu przez ciało człowieka prądu mogącego pojawić się w wyniku uszkodzeń;

- ograniczenie prądu do wartości bezpiecznej;
- samoczynne odłączenie zasilania w określonym czasie w przypadku uszkodzenia, powodującego możliwość przepływu prądu lub jego przepływ przez ciało, gdy wartość tego prądu może być równa lub większa od wartości bezpiecznej.

Ochrona przed skutkami termicznymi

Instalacja elektryczna powinna być wykonana tak, aby nie istniało ryzyko zapalenia materiałów palnych spowodowane nadmierną temperaturą lub łukiem elektrycznym oraz zagrożenie dla ludzi.

Ochrona przed prądami przetężeniowymi

Ludzi należy zabezpieczyć przed obrażeniami, a pomieszczenia przed zniszczeniem w przypadku wystąpienia nadmiernych temperatur lub oddziaływań elektromechanicznych wywołanych prądami przetężeniowymi płynącymi w przewodach. Zabezpieczenie to może być osiągnięte przez
- samoczynne odłączenie zasilania w przypadku powstania przetężenia w czasie uniemożliwiającym wzrost tego przetężenia do wartości niebezpiecznej;
- ograniczenie wartości przetężenia w określonym czasie do wartości bezpiecznej.

Ochrona przed prądami zakłóceniowymi

Przewody i części przeznaczone do przewodzenia prądów zakłóceniowych inne niż przewody i części będące pod napięciem powinny umożliwiać przepływ tych prądów bez przekroczenia dopuszczalnej temperatury.

Ochrona przed przepięciem

Ludzi należy zabezpieczyć przed obrażeniami ciała, a pomieszczenia przed zniszczeniem w przypadku nadmiernego wzrostu napięcia spowodowanego innymi przyczynami (np. z powodu wyładowań atmosferycznych lub przepięć łączeniowych), jak również w przypadku powstania między częściami czynnymi w obwodach zasilanych różnymi napięciami.

Projektowanie instalacji elektrycznej w zajezdni

Projektując instalację elektryczną należy mieć na uwadze ochronę ludzi i pomieszczeń zgodnie z ww. postanowieniami oraz prawidłowe działanie instalacji elektrycznych zgodnie z przeznaczeniem. W tym celu należy uwzględniać niżej wymienione czynniki.

Dane charakterystyczne zasilania

Rodzaj prądu, jaki może być zastosowany, to: przemienny, stały lub przemienny i stały. Nazwa i liczba przewodów:
- dla prądu przemiennego: przewód lub przewody fazowe, przewód neutralny, przewód ochronny;
- dla prądu stałego: jak wyżej.

Wartości i tolerancje

- napięcia;
- częstotliwości;
- maksymalnego prądu dopuszczalnego długotrwale;
- spodziewanego prądu zwarcia.

Ochrona przed porażeniem

Jest ona związana bezpośrednio z układem sieci, np. uziemienie przewodu neutralnego lub środkowego.

Wymagania szczególne dostawcy energii elektrycznej

Rodzaj wymagań

Liczba i typ obwodów oświetlenia, ogrzewania, napędów, sterowania, sygnalizacji, telekomunikacji itd. powinny być określone przez podanie
- lokalizacji miejsc poboru mocy;
- spodziewanych obciążeń w różnych obwodach;
- dziennych i rocznych wahań obciążeń;
- innych specjalnych warunków;
- wymagań dotyczących sterowania sygnalizacji telekomunikacji itp.

Awaryjne zasilanie

- obwody zasilane przez źródło zasilania awaryjnego;
- źródło zasilania (rodzaj, dane charakterystyczne).

Przekrój przewodów

Przekrój przewodów powinien być określony stosownie do
- ich dopuszczalnej maksymalnej temperatury;
- dopuszczalnego spadku napięcia;
- oddziaływań elektromechanicznych mogących powstać podczas zwarć;
- innych oddziaływań mechanicznych, na które przewody mogą być narażone;
- maksymalnej impedancji ze względu na zabezpieczenia od zwarć.

Typy przewodów i sposoby instalowania

Wybór typu przewodów i sposoby instalowania zależą od
- właściwości środowiska;
- właściwości ścian lub innych części obiektu budowlanego przeznaczonych do ułożenia przewodów;
- dostępności przewodów dla ludzi;
- napięcia;
- oddziaływań elektromechanicznych mogących powstać podczas zwarć;
- innych oddziaływań, na które mogą być narażone przewody podczas budowy instalacji elektrycznej lub/i w czasie jej eksploatacji.

Zabezpieczenia

Rodzaje i dane znamionowe zabezpieczenia powinny być dobrane z uwzględnieniem funkcji, jaką mają one spełniać, np. powinny zabezpieczać przed skutkami
- przetężenia (przeciążenia zwarciem);
- prądu zwarcia z ziemią;
- przepięcia;
- obniżenia napięcia lub jego zaniku.

Zabezpieczenia powinny działać przy określonych wartościach prądu, napięcia i czasu, odpowiednio do parametrów obwodu elektrycznego, w celu zapobieżenia skutkom powstania niebezpieczeństwa.

Wyłączenie awaryjne

Gdy w przypadku pojawienia się niebezpieczeństwa zaistnieje konieczność natychmiastowego wyłączenia zasilania, urządzenie wyłączające powinno być łatwo dostępne i odpowiednio oznaczone, w celu szybkiego jego uruchomienia.

Urządzenia odłączające

Urządzenia odłączające powinny być zainstalowane w sposób zapewniający odłączenie instalacji elektrycznej obwodów lub poszczególnych aparatów, gdy jest to wymagane ze względu na konserwację, sprawdzenie, wykrycie uszkodzenia lub naprawę.

Zapobieganie wzajemnym oddziaływaniom instalacji elektrycznych i nieelektrycznych

Instalacja elektryczna powinna być wykonana tak, aby nie występowało wzajemne szkodliwe oddziaływanie między tą instalacją a innymi instalacjami nieelektrycznymi, stanowiącymi wyposażenie obiektów budowlanych.

Dostęp do wyposażenia elektrycznego

Wyposażenie elektryczne powinno być zainstalowane i rozmieszczone tak, aby zapewnić do niego dostęp, gdy jest to niezbędne, tj.
- odpowiednią przestrzeń, w celu umożliwienia montażu oraz wykonania przewidywanych zmian i wymiany poszczególnych części wyposażenia;
- dostęp obsługi do wyposażenia w celu sprawdzenia, przeglądu, konserwacji i napraw.

Dobór wyposażenia instalacji elektrycznej

Wyposażenie zastosowane w instalacji elektrycznej powinno spełniać następujące warunki.

Wszystkie dobrane elementy wyposażenia elektrycznego powinny mieć odpowiednie parametry techniczne co do wartości i warunków, do których mają być przeznaczone, w szczególności:
- wszystkie elementy wyposażenia elektrycznego powinny być dobrane do maksymalnych zastosowanych napięć roboczych (wartość skuteczna dla prą-

du przemiennego), jak również do mogących wystąpić przepięć; w pewnych przypadkach dla określonego wyposażenia może być wymagane uwzględnienie obniżenia napięć, które może wystąpić;
- wszystkie elementy wyposażenia elektrycznego powinny być dobrane z uwzględnieniem maksymalnych prądów roboczych (wartość skuteczna prądu przemiennego), które mogą wystąpić w normalnych warunkach eksploatacji oraz z uwzględnieniem prądów mogących wystąpić w warunkach zakłóceniowych w określonym czasie (np. w czasie działania ewentualnych zabezpieczeń), kiedy może być spodziewany przepływ prądu przetężeniowego;
- jeżeli częstotliwość napięcia zasilającego ma wpływ na działanie wyposażenia elektrycznego, to częstotliwość znamionowa tego wyposażenia powinna być skorelowana z częstotliwością napięcia zasilającego;
- wyposażenie elektryczne dobrane na podstawie parametrów technicznych powinno być dostosowane do wymagań obciążeń z uwzględnieniem współczynników obciążenia i normalnych warunków eksploatacji.

Wszystkie elementy wyposażenia powinny być dobrane tak, aby były zabezpieczone przed wszelkimi oddziaływaniami oraz warunkami otoczenia i środowiska, na które mogą być narażone. Jeżeli element wyposażenia nie odpowiada podanym warunkom, może on być zastosowany jako część kompletnej instalacji elektrycznej, pod warunkiem dodatkowego zabezpieczenia.

Wszystkie elementy danego wyposażenia powinny być dobrane tak, aby nie powodowały szkód w innym wyposażeniu lub zakłóceń w zasilaniu podczas normalnej eksploatacji, w tym również podczas czynności łączeniowych.

W tym kontekście do czynników, które mogą mieć szkodliwy wpływ, należą np.
- współczynnik mocy;
- prąd rozruchu;
- niesymetria obciążenia.

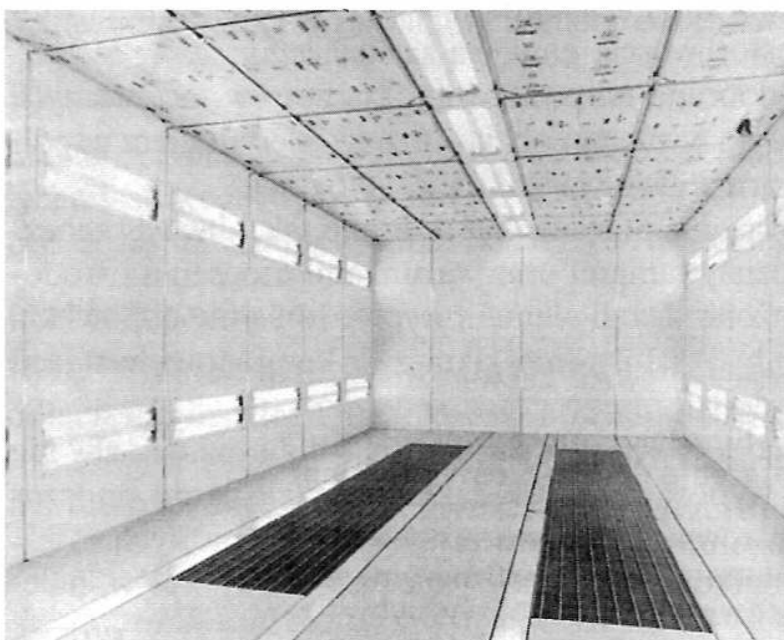
Montaż i próby wstępne instalacji elektrycznej

Montaż instalacji powinien być wykonany prawidłowo przez wykwalifikowany personel z zachowaniem pewnych zasad:
- parametry techniczne wyposażenia określone w podrozdziale 10.3.3 nie powinny być zmienione (pogorszone) podczas montażu;
- połączenia między przewodami oraz między przewodami i innym wyposażeniem powinny być wykonane w taki sposób, aby był zapewniony bezpieczny i pewny styk;
- wszystkie elementy wyposażenia powinny być zainstalowane tak, aby nie zostały pogorszone projektowane warunki chłodzenia;
- elementy wyposażenia mogące spowodować wzrost temperatury lub powstanie łuku elektrycznego powinny być umieszczone lub osłonięte tak, aby nie powstało ryzyko zapalenia materiałów palnych; gdy temperatura jakiejkolwiek odsłoniętej części wyposażenia może spowodować poparzenie ludzi, części te należy umieścić w osłonie tak, aby uniemożliwić przypadkowy kontakt z nimi.

Instalacje elektryczne powinny być poddane pomiarom i sprawdzeniu działania przed oddaniem ich do eksploatacji oraz po każdej modernizacji i przebudowie, w celu potwierdzenia zgodności wykonania z wymaganiami normy [40].

Instalacja oświetleniowa i elektryczna w lakierni

Potrzeba równomiernego i intensywnego oświetlenia powierzchni malowanych przedmiotów sprawia, że w kabinach lakierniczych nie korzysta się ze światła dziennego. Stosowane oświetlenie jarzeniowe musi być typu bezpiecznego, czyli składać się ze światełek umieszczonych w hermetycznych kloszach (rys. 10.3).



Rys. 10.3. Przykładowe oświetlenie boczne i sufitowe kabiny lakierniczej [58]





Rys. 10.4. Panel sterowania na zewnątrz kabiny lakierniczej [58]

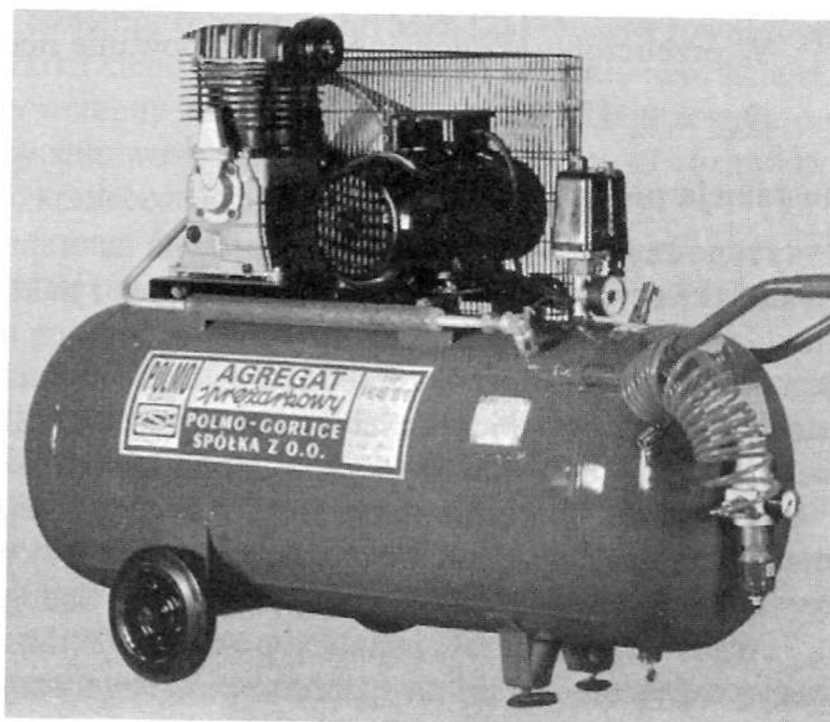
Dostęp do wnętrza każdego klosza (potrzebny np. przy wymianie świetlówek) powinien być możliwy tylko z zewnątrz kabiny.

Na zewnątrz umieszcza się też wszelkie wyłączniki i bezpieczniki elektryczne, wykonane w hermetycznej wersji przeciwwybuchowej (rys. 10.4). Podobne wykonanie muszą mieć też zainstalowane w kabinie silniki elektryczne. Napędowe paski klinowe powinny być wykonane w wersji antyelektrostatycznej, czyli nie elektryzować się na skutek tarcia [46]. Ze względów bezpieczeństwa nie zaleca się używania we wnętrzu kabin sprzętu i narzędzi o indywidualnym napędzie elektrycznym. Najodpowiedniejszy jest pod tym względem sprzęt pneumatyczny.

10.3.2. Instalacja sprężonego powietrza

W stacji obsługi wiele urządzeń i narzędzi pobiera sprężone powietrze. Źródłem, które je dostarcza, są sprężarki powietrza. Jeśli stacja obsługi ma mieć zagwarantowany stały dopływ powietrza, szczególnie w celu zapobiegania ewentualnym przerwom w jego dopływie, to powinna mieć zainstalowane dwie sprężarki, jedną o wydajności normalnie pobieranego sprężonego powietrza i drugą, rezerwową, o wydajności ok. 75% sprężarki głównej [8].

Z różnych odmian sprężarek stosuje się w stacjach obsługi samochodów sprężarki tłokowe oraz sprężarki rotacyjne lub odśrodkowe (rys. 10.5). Sprężarki powinny być zlokalizowane w punkcie centralnym stacji obsługi, aby zapobiec stosowaniu zbyt długich przewodów, które powodują spadek ciśnienia. Pomieszczenie na sprężarki powinno być wyodrębnione i mieć dobrą wentylację. Sprężarki w czasie pracy nie wymagają stałego dozoru i obsługiwać je może grupa prowadząca np. prace gospodarcze.



Rys. 10.5. Agregat sprężarkowy ANS 450.180.10 [58]

W opracowaniu technologicznym teoretyczne i rzeczywiste zapotrzebowanie na sprężone powietrze można określić, uwzględniając następujące dane [8]:

Q_T – teoretyczne zapotrzebowanie sprężonego powietrza [m^3/min];
Q_{ob} – obliczeniowe zapotrzebowanie sprężonego powietrza;
$\sum Q_t k_t$ – zestawienie punktów odbioru [m^3/min];
Q_{rz} – rzeczywiste zapotrzebowanie:

$$Q_{rz} = Q_{ob} \eta k_{str} \text{ [m}^3\text{/min]} \tag{10.1}$$

T_o – ogólny czas pracy odbiorników (w ciągu zmiany lub godziny);
t – rzeczywisty czas pracy odbiorników [min];
k – współczynnik wykorzystania odbiornika;
k_{str} – współczynnik strat spowodowany przeciekaniem w instalacji sprężonego powietrza wynoszący 1,4 do 1,5;
η – współczynnik równoczesności dla 100, 70 i 30 samochodów wynoszący 0,7;
k_t – współczynnik wykorzystania odbiornika $\frac{t}{T_o} = \frac{t}{8} = \frac{t}{60}$;

Przykład

Jaką wydajność powinna mieć sprężarka dla obliczonego zapotrzebowania sprężonego powietrza Q_{ob}, wynoszącego 0,4 m^3/min?

– sprężarka główna:

$$Q_{rzg} = Q_{ob} \eta k_{str} = 0{,}4 \cdot 0{,}7 \cdot 1{,}5 = 0{,}42 \text{ m}^3\text{/min}$$

W przeliczeniu na godzinę zapotrzebowanie będzie wynosiło:

$$Q_{rzg} = 0{,}42 \cdot 60 = 25{,}5 \text{ m}^3\text{/h}$$

– sprężarka pomocnicza:

$$Q_{rzp} = Q_{rzg} \cdot 0{,}75 = 0{,}42 \cdot 0{,}75 = 0{,}32 \text{ m}^3\text{/min}$$

W przeliczeniu na godzinę zapotrzebowanie będzie wynosiło:

$$Q_{rzp} = 0{,}32 \cdot 60 = 19{,}2 \text{ m}^3\text{/h}$$

Instalacja pneumatyczna w lakierni

Przy renowacji powłok lakierowych zarówno na etapie przygotowywania podłoża do lakierowania (szlifowanie, odmuch), jak i nakładania powłok, stosuje się urządzenia pneumatyczne. Szlifowanie za pomocą urządzeń pneumatycznych jest dość często stosowaną metodą szlifowania na sucho. W zdecydowanej większości warsztatów lakierniczych korzysta się z techniki rozpylania pneumatycznego przy użyciu pistoletów wysokociśnieniowych (konwencjonalnych) i niskociśnieniowych (potocznie nazywanych HVLP). Rozpylanie pneumatyczne wymaga instalacji sprężonego powietrza właściwej pod względem wielkości, wydajności i jakości dostosowanej do potrzeb danego warsztatu.

Wielkość i wydajność instalacji powinna być tak zaplanowana, aby zrównoważyć zapotrzebowanie na sprężone powietrze wszystkich urządzeń pneuma-

tycznych pracujących w warsztacie lakierniczym z objętością sprężonego powietrza dostarczanego przez sprężarkę. Parametry konieczne do wykonania stosownych obliczeń to nominalne zużycie sprężonego powietrza przez poszczególne narzędzia, wymagane długości przewodów, liczba zaplanowanych stanowisk wykorzystujących sprężane powietrze, wymagane ciśnienie robocze dla poszczególnych urządzeń.

Sprężone powietrze jest wykorzystywane przez maszyny szlifierskie pneumatyczne, pistolety odmuchowe, pistolety lakiernicze, środki ochrony dróg oddechowych, kabinę lakierniczą. Przy ustalaniu wymagań sprzętowych należy wziąć pod uwagę wszystkie etapy prac lakierniczych, ich wzajemne rozłożenie w czasie (nominalne zużycie sprężonego powietrza) oraz miejsce wykonywania (rozmiary przewodów, ich połączenia).

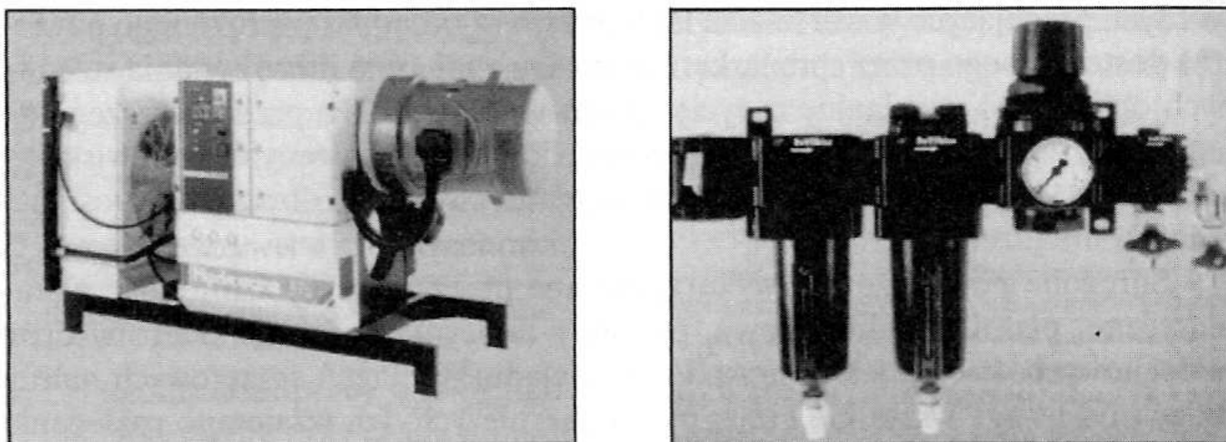
Zużycie powietrza dla poszczególnych narzędzi wykorzystywanych do rozpylania materiałów lakierniczych (pistolety lakiernicze i środki ochrony dróg oddechowych) jest następujące [21]:
- pistolet konwencjonalny przy ciśnieniu wejściowym 0,35÷0,5 MPa zużywa średnio 350÷600 dm^3/min;
- w zależności od rodzaju stosowanego rozpylacza;
- pistolet niskociśnieniowy (HVLP) przy ciśnieniu wejściowym 0,18÷0,35 MPa zużywa 400÷600 dm^3/min (wielkość ta zależy też od wartości ciśnienia wejściowego);
- urządzenia ochrony dróg oddechowych, np. takie jak maski pełne lub półpełne, zużywają 100÷300 dm^3/min przy ciśnieniu 2,5 MPa.

Przy wyborze sprężarki nie można zapomnieć o innych narzędziach pneumatycznych, których praca w trakcie korzystania, np. z pistoletu lakierniczego jest nieodzowna. Na przykład optymalna wydajność sprężarki dla warsztatu lakierniczego wyposażonego w kabinę lakierniczą, 3 do 5 miejsc przygotowawczych, gdzie zatrudnione są oprócz wykwalifikowanego lakiernika jeszcze trzy osoby, wynosi 1500 dm^3/min w przypadku zastosowania zbiornika o pojemności 1000 dm^3 i mocy agregatu 11 kW oraz przy ciśnieniu roboczym 1,0 MPa [21]. Należy również pamiętać, aby wybrana sprężarka charakteryzowała się niskim poziomem hałasu.

Zakładając parametry wstępne należy pamiętać, że instalacja została dobrana do określonej liczby stanowisk i w przypadku konieczności rozbudowy zakładu trzeba się liczyć z koniecznością rozbudowy instalacji.

Kolejną ważną cechą dobrze funkcjonującej sieciowej instalacji pneumatycznej jest odpowiedni rodzaj przewodów użytych do dostarczania sprężonego powietrza.

Szczegółowe obliczenie parametrów instalacji wymaga określenia wszystkich elementów wyposażenia warsztatu, które będą te instalacje wykorzystywały, i powinno być ustalane indywidualnie do potrzeb konkretnego warsztatu. Poza wydajnością systemu sprężonego powietrza, w planowaniu instalacji pneumatycznej należy wziąć pod uwagę konieczność montowania filtrów do oczyszczania powietrza. Zaleca się stosowanie przewodów według wymagań określonych w tablicy (dane uzyskane od producenta urządzeń aplikacyjnych ITW DeVilbiss). Oczyszczenie powietrza z pary i kondensatu wody, a także mgły, oparów



Rys. 10.6. Zespół filtrów oczyszczających i regulator ciśnienia [21]

oleju, cząsteczek kurzu, rdzy, sadzy uzyskuje się stosując wysokowydajne filtry, często wraz z regulatorem sprężonego powietrza i manometrem (rys. 10.6). Najwygodniejsze są systemy modułowe, które umożliwiają rozbudowywanie systemu filtracji zależnie od wymagań. Zestaw filtrów musi zapewnić oczyszczenie powietrza z wszelkiego rodzaju mechanicznych zanieczyszczeń, aerozoli, pary wodnej i oleju. Duża absorpcja zanieczyszczeń, duży współczynnik filtracji, sprawne odprowadzenie kondensatów spowoduje, że oczyszczone powietrze będzie spełniać wymagania zgodnie z normą ISO 8573.

Istotny jest też dobór przewodów stosowanych do sprężonego powietrza. Do bezpośredniego zasilania pistoletów lakierniczych należy wybierać przewody o średnicy nie mniejszej niż 8 mm, przy przewodach długości do 10 m. Przy

Przekroje przewodów (w calach) dla różnych ciśnień roboczych [21]

Przepływ powietrza [m³/min]	Ciśnienie robocze 0,75 MPa			Ciśnienie robocze 1,0 MPa		
	Przewód długości			Przewód długości		
	do 50 m	do 100 m	do 200 m	do 50 m	do 100 m	do 200 m
do 0,5	¾"	1"	1¼"	¾"	1"	1¼"
do 1,0	1"	1"	1¼"	1"	1"	1¼"
do 1,5	1"	1¼"	1½"	1"	1¼"	1½"
do 2,0	1¼"	1½"	2"	1¼"	1½"	2"
do 3,0	1¼"	1½"	2"	1¼"	1½"	2"
do 5,0	1½"	2"	2"	1½"	2"	2"
do 7,5	2"	2"	2"	2"	2"	2"
do 10,0	2"	2½"	2½"	2"	2½"	2½"

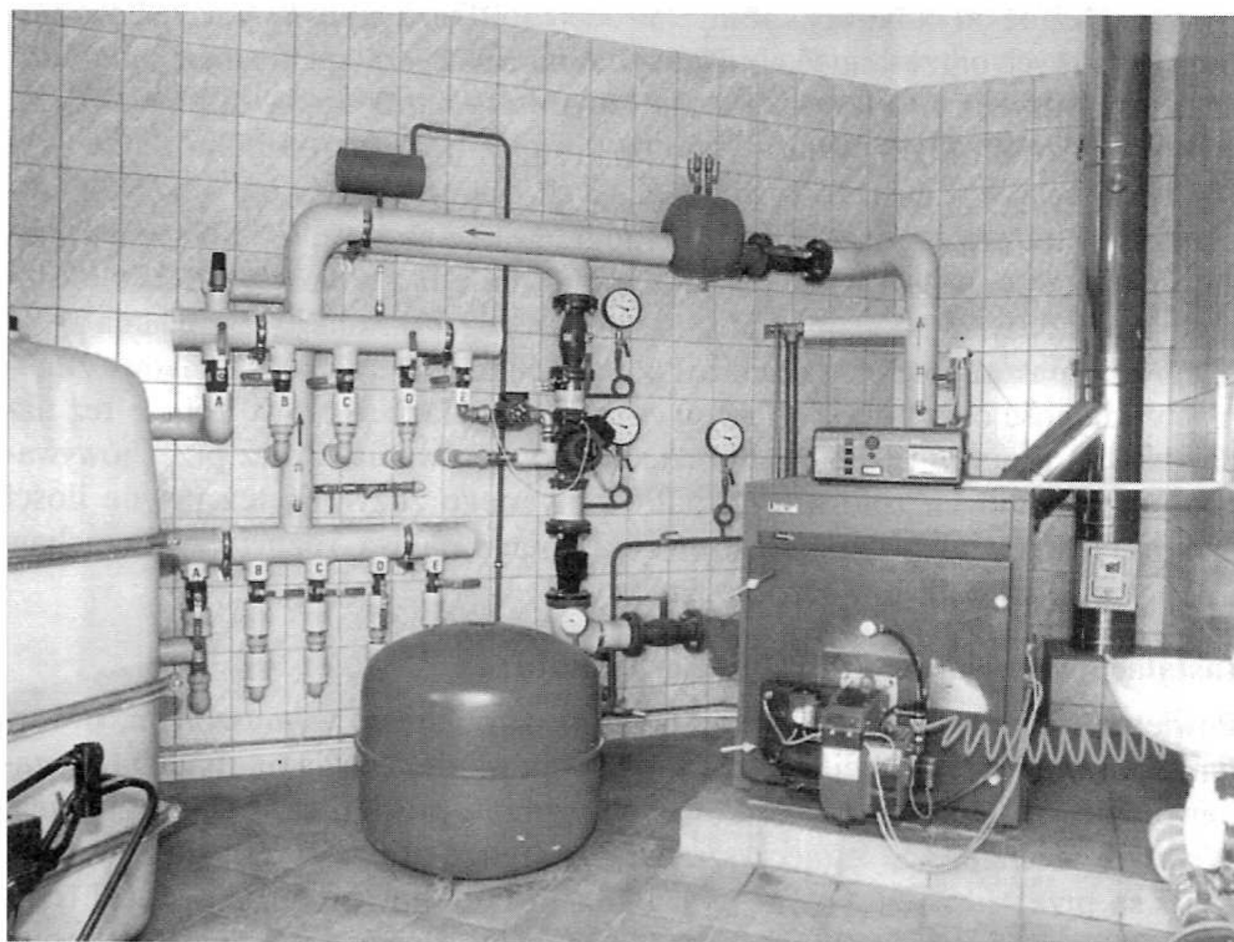
przewodach dłuższych należy stosować przewody o średnicy 9 mm, przewody do pozostałych urządzeń należy dobierać według wskaźników w tablicy. Aby zapewnić sprawne działanie instalacji, szczególną uwagę należy poświęcić doborowi odpowiednich końcówek złączek do przewodu (taki sam przekrój, jak przekrój przewodu) [21].

Jak widać, wybierając instalację sprężonego powietrza bierze się pod uwagę wiele parametrów. Właściwe zestawienie wszystkich elementów instalacji, odpowiednie rodzaje i wymiary urządzeń i przewodów zapewniają skuteczne i efektywne jej działanie.

10.3.3. Instalacje ogrzewania i wentylacji

Organizm ludzki wymaga, aby w pomieszczeniu, w którym odbywa się praca, była odpowiednia temperatura, ciśnienie i wilgotność. Powietrze, którym oddycha człowiek, nie może zawierać zanieczyszczeń w postaci gazów, pyłów, dymów i bakterii chorobotwórczych, są one bowiem wyraźnie szkodliwe dla zdrowia i ponadto ujemnie wpływają na wydajność i jakość pracy. Warunki ogrzewania (temperatura pomieszczeń stacji) oraz rodzaj wentylacji określa aktualnie obowiązujące zarządzenie ministra budownictwa [8].

W pomieszczeniach, w których są kotły (rys. 10.7), powinien znajdować się niezamykany otwór wentylacji nawiewnej o powierzchni nie mniejszej niż



Rys. 10.7. Kotłownia w niewielkiej zajezdni samochodowej [67]

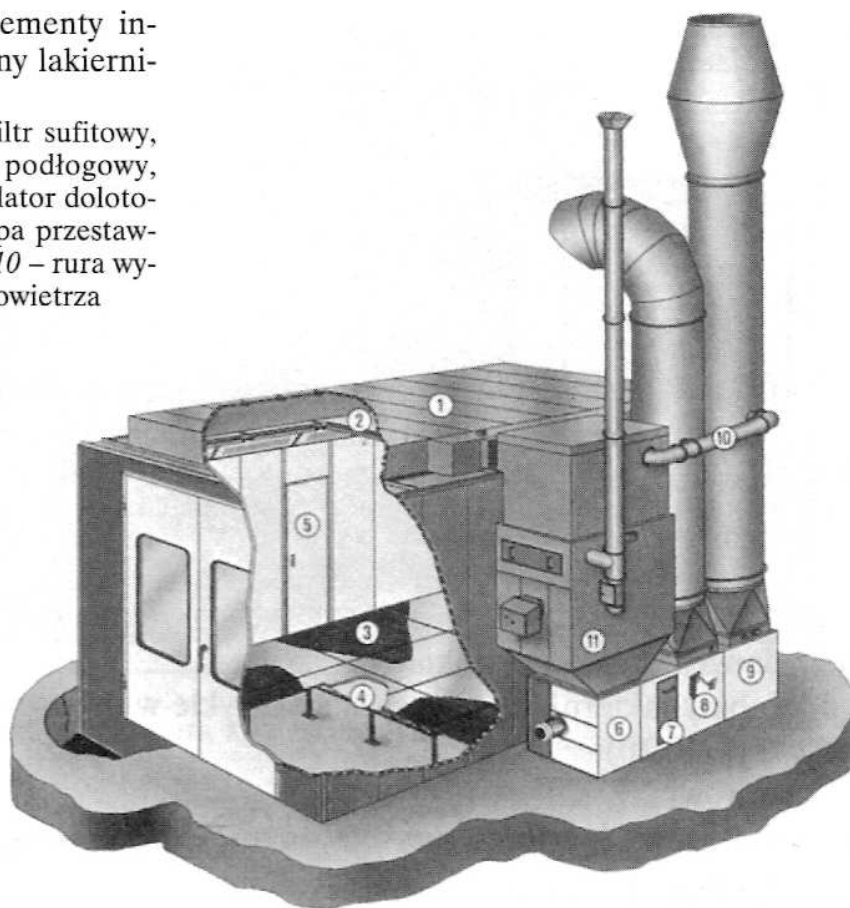
200 cm^2, którego krawędź powinna być umieszczona nie niżej niż 30 cm ponad poziomem podłogi oraz niezamykany otwór wentylacji wywiewnej o powierzchni nie mniejszej niż 200 cm^2, umieszczony możliwie blisko stropu. Dopuszcza się doprowadzenie powietrza zewnętrznego z sąsiednich pomieszczeń wyposażonych w niezamykany otwór nawiewny o powierzchni nie mniejszej niż 200 cm^2. Kanały nawiewne powinny znajdować się w każdej kotłowni, powinny być umieszczone w przegrodzie zewnętrznej, a dolna ich krawędź powinna być umieszczona nie wyżej niż 30 cm nad poziomem podłogi. Powierzchnia kanałów nawiewnych i kanałów wywiewnych powinna wynosić co najmniej 5 cm^2 na każdy kilowat nominalnej mocy cieplnej kotłów, nie mniej jednak niż 300 cm^2. Kanały i otwory nawiewne powinny być niezamykane. W celu umożliwienia regulacji nawiewu, należy stosować urządzenia zapewniające ograniczenie przekroju przepływowego, nie więcej niż o 50%. Usytuowanie otworu nawiewnego nie powinno stwarzać zagrożenia zamarzania instalacji wodnych znajdujących się w kotłowni. W przypadku wystąpienia takiego zagrożenia należy zapewnić możliwość ogrzewania powietrza zewnętrznego. Kotłownia również powinna mieć niezamykane kanały i otwory wywiewne, umieszczone możliwie blisko stropu. Powierzchnia otworów wywiewnych powinna być równa co najmniej połowie powierzchni otworów nawiewnych, nie mniej jednak niż 200 cm^2 [41].

Instalacja grzewcza w lakierni

Maksymalne zapotrzebowanie ciepła w fazie suszenia lakierowanych nadwozi wynosi zależnie od kubatury kabiny 250 000÷350 000 kcal/h. W polskich warunkach rynkowych ogrzewanie kabin grzejnikami elektrycznymi nie ma ekonomicznego uzasadnienia. Najczęściej stosowanymi źródłami ciepła są paliwa stałe, płynne i gazowe. Ogrzewanie kabin za pomocą palenisk na paliwa stałe jest wygodne jedynie w zakładach dysponujących z innych powodów własnymi źródłami pary lub wody grzewczej. Z kolei ogrzewanie gazowe, choć daje się łatwo automatyzować, jest uzasadnione ekonomicznie tylko w miejscowościach dysponujących dużymi zasobami taniego gazu ziemnego. Instalacje do spalania paliw płynnych (mazutu, oleju opałowego) pozwalają równie szybko jak gazowe zmieniać wydajność ogrzewania w całym zakresie regulacji. Równie dobrze też nadają się do pracy w reżimie automatycznego sterowania. Prócz przechowywanego w specjalnych zbiornikach paliwa płynnego zużywają też pewne ilości energii elektrycznej potrzebnej do napędu pomp paliwa, rozpylaczy, dmuchaw i podgrzewaczy paliwa w sezonie zimowym.

Instalacja wentylacyjno-filtracyjna w lakierni

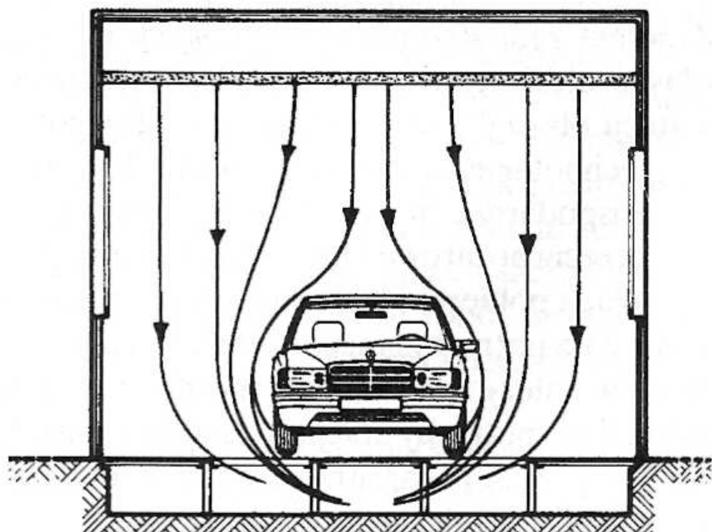
Powietrze przepływa przez kabinę lakierniczą obiegiem wymuszonym, otwartym. Podawane jest do jej wnętrza przez odpowiednio wydajną dmuchawę, zapewniającą od 100 do 300 całkowitych wymian powietrza w ciągu godziny. Wszelkie mechaniczne zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego zatrzymywane są przez filtr wstępny (7, rys. 10.8), instalowany po stronie ssącej (częściej) lub tłoczącej dmuchawy. Filtr ten ma więc głównie znaczenie technologiczne, ponieważ przeciwdziała szkodliwemu zapyleniu lub zawilgoceniu świe-



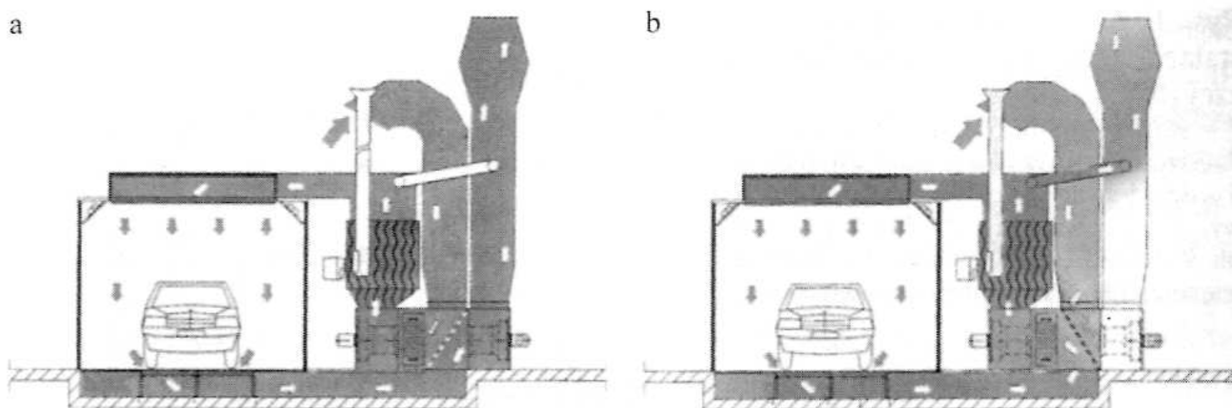
Rys. 10.8. Podstawowe elementy instalacji wentylacyjnej kabiny lakierniczej [58]
1 – sufit z nadbudową, *2* – filtr sufitowy, *3* – ruszt kratowy, *4* – filtr podłogowy, *5* – drzwi awaryjne, *6* – wentylator dolotowy, *7* – filtr wstępny, *8* – klapa przestawna, *9* – wentylator wylotowy, *10* – rura wywiewna, *11* – podgrzewacz powietrza

żych powłok lakierniczych. Chroni też przed zanieczyszczeniem powierzchni wymienników ciepła, umożliwiając tym samym ich w pełni skuteczne działanie. Kabiny lakiernicze są wyposażone również w filtry sufitowe i podłogowe (patrz rys. 10.8). Oczyszczone powietrze rozchodzi się równomiernie po kabinie dzięki odpowiedniemu systemowi otworów nawiewnych (rys. 10.9) z prędkością na tyle ograniczoną, by nie powodować podmuchów i zawirowań szkodliwych dla przeprowadzanych we wnętrzu procesów technologicznych.

Część wywiewna instalacji ma za zadanie chronić środowisko przed szkodliwym oddziaływaniem prac lakierniczych, czyli przed emisją do atmosfery par



Rys. 10.9. Pionowy przepływ powietrza w kabinie lakierniczej [58]



Rys. 10.10. Sufitowy i podłogowy system wywiewów [58]
a – w procesie lakierowania, *b* – w procesie suszenia lakieru

rozpuszczalników i pyłów lakierniczych, powstających na skutek krzepnięcia rozpylanych cząsteczek lakieru.

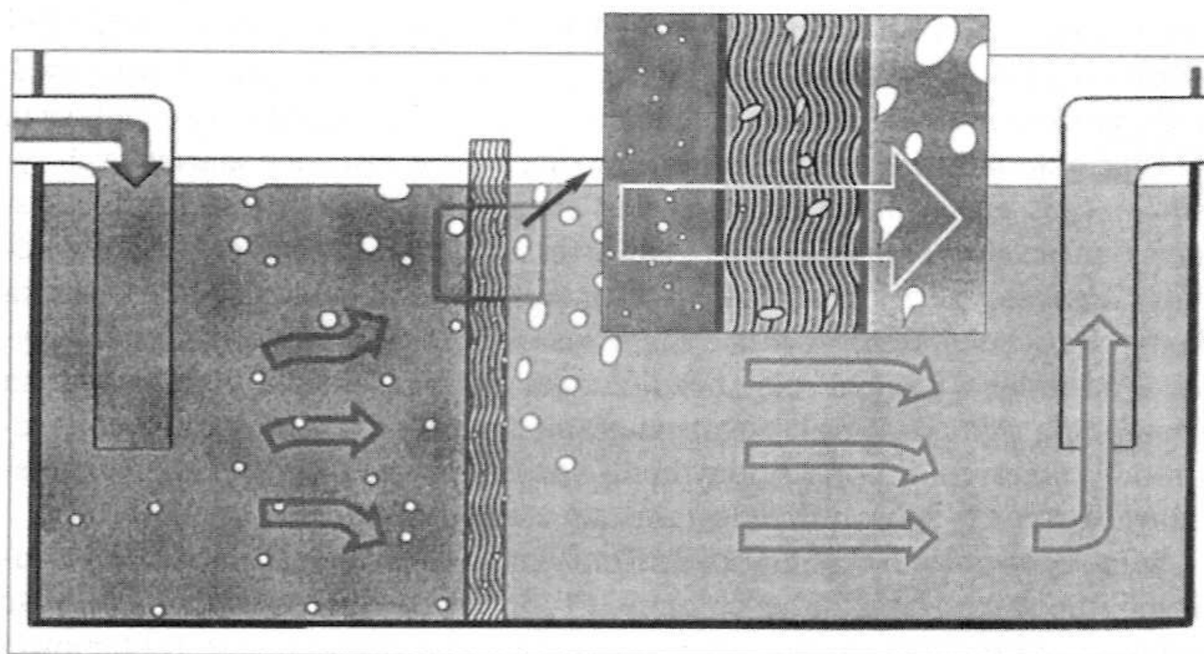
Kabiny lakiernicze wyposaża się zwykle w dwa równoległe systemy wywiewów (rys. 10.10):
- sufitowy;
- podłogowy (z wlotem usytuowanym pod nadwoziem lakierowanego samochodu).

W każdym z nich instalowane są filtry tkaninowe, papierowe lub węglowe (absorbujące substancje aktywne chemicznie). Nie zatrzymuje to jednak emisji toksycznych substancji do atmosfery, lecz jedynie emisję tę opóźnia i rozciąga w czasie, ponieważ zatrzymane opary i gazy odparowują stopniowo po zakończeniu pracy kabiny. Wymienne filtry najnowszej generacji trwale gromadzą zatrzymane substancje i podlegają oczyszczeniu dopiero w specjalistycznych zakładach utylizacyjnych, zaopatrzonych w hermetyczne instalacje zapobiegające kontaktom szkodliwych składników z powietrzem atmosferycznym. W niektórych typach nowoczesnych kabin stosuje się dodatkowo filtracyjne kurtyny wodne. Zatrzymywane przez nie zanieczyszczenia są następnie zbierane w osadniku filtru wodnego.

10.3.4. Instalacja wodociągowa

Źródłem zaopatrzenia w wodę stacji obsługi może być wodociąg miejski lub własne ujęcie wody. Ze względu na różnego rodzaju potrzeby, zużycie wody w stacji obsługi jest dosyć duże, w szczególności:
- technologiczne (mycie samochodów, zespołów i części);
- gospodarcze (mycie podłóg, ścian, okien, sanitariaty);
- przeciwpożarowe (hydranty, baseny).

Woda pobierana z sieci miejskiej ma ciśnienie od 0,2÷0,25 MPa, niewystarczające na potrzeby stacji obsługi. W celu zwiększenia ciśnienia do mycia samochodów należy zainstalować specjalne pompy. Jeśli nie ma wody ciepłej z sieci ogólnej na potrzeby stacji, to należy zainstalować specjalny agregat lub kocioł grzewczy [3, 37]. Zapotrzebowanie wody zimnej i ciepłej określa się w opracowaniu technologicznym lub przyjmuje z odpowiednich wskaźników.



Rys. 10.11. Schemat działania separatora koalescencyjnego [57]

Separatory wodne są wykonywane z żeliwa, stali nierdzewnej lub żelbetu. Żeliwne i stalowe separatory zaleca się stosować w specjalnych komorach, żelbetowe są przeznaczone do zabudowy bezpośrednio w ziemi, nawet bez konieczności stosowania dodatkowych ław. Separatory te są wykonane z wysokiej klasy betonu, następnie piaskowane i pokrywane różnych kolorów farbami odpornymi na związki ropopochodne. W separatorach są stosowane układy filtrów, wykonanych z dzianiny poliamidowej, tkaniny polipropylenowej lub luźnego wypełniacza polipropylenowego. Działanie koalescencyjne polega na tym, że ścieki zanieczyszczone ropopochodnymi substancjami napływają od lewej strony przez pionowo ustawione warstwy tkaniny, drobne kropelki osadzają się na włóknach tkaniny, tworząc wokół nich film, a w końcu łącząc się w większe kropelki i odłączając od tkaniny wydostają się na powierzchnię wody i tym samym są z niej wydzielone (rys. 10.11).

Dla zapewnienia łatwości montażu i obsługi separatorów montuje się filtr separatora tak, aby można było go bez trudności i specjalnych urządzeń wyjąć i umyć. W niektórych separatorach są wbudowane urządzenia myjące, które umożliwiają czyszczenie materiału filtrującego bez potrzeby jego wyjmowania. Dąży się do minimalizacji objętości separatorów przy zwiększeniu ich efektywności. Mniejsze urządzenie to znaczna oszczędność kosztów transportu, montażu, a później eksploatacji. Kompaktowy charakter separatorów to nie tylko wyraźna redukcja kosztów samego zainstalowania, lecz także oszczędność na połączeniach rurowych i przegubowych, a także na czasie robót instalacyjno-montażowych. Na wszystkie te elementy warto więc zwrócić szczególną uwagę przy wyborze konkretnego urządzenia.

Możliwość rozbudowy układu oraz zastosowanie dodatkowego wyposażenia (mogą być np. odrębnie zainstalowane odstojniki szlamu lub komory szlamu) bardzo ułatwiają obsługę separatora, m.in. pompa do wybierania zgroma-

dzonego oleju, zbiornik oddzielonego oleju przeznaczony do zabudowy wewnątrz separatora oraz zintegrowana z separatorem studzienka rewizyjna. Dostosowanie do konkretnych warunków eksploatacji zapewniają regulatory przepływu. Jako opcję dodatkową można zamówić różne wersje instalacji alarmowych sygnalizujących maksymalny dopuszczalny poziom oleju w separatorze lub system monitorujący w sposób ciągły zawartość związków ropopochodnych wewnątrz separatora i z kilkudniowym wyprzedzeniem informujący użytkownika o konieczności oczyszczenia filtru [57]. Często separatory są wyposażone w pływak, który odgrywa także rolę „bezpiecznika ekologicznego". Wytarowany na odpowiednią gęstość pływak pokazuje granicę woda – olej. Po wypełnieniu separatora związkami ropopochodnymi pływak zatapia się i zamyka odpływ uniemożliwiając w ten sposób przedostanie się zanieczyszczonych ścieków dalej.

Samo czyszczenie wkładów koalescencyjnych nie wymaga specjalnych kwalifikacji, nie jest również pracochłonne. Producenci wręcz stawiają na łatwość dostępu do filtru i zapewniają także ich serwis i umożliwienie bezproblemowej obsługi urządzenia. Czyszczenie separatora powinno odbywać się średnio dwa razy w roku. Bardzo pomocne są różnego rodzaju urządzenia sygnalizujące potrzebę czyszczenia wkładki filtracyjnej. Jednak można obejść się i bez dodatkowych alarmów. Separatory koalescencyjne mają szerokie zastosowanie, nie ograniczają się np. tylko do wód deszczowych zanieczyszczonych związkami ropopochodnymi. Ważnym polem ich zastosowania jest także oczyszczanie tzw. wód poprocesowych m.in. z myjni samochodowych. W przypadku tego typu obiektów mogą jednak powstawać emulsje, do usuwania których separatory koalescencyjne nie są przeznaczone. Dlatego stosując separatory np. na wspólnym obiekcie łączącym warsztat z myjnią samochodową należy przestrzegać następujących zasad [57]:

- przy myciu pojazdów agregatami wysokociśnieniowymi maksymalne ciśnienie na lancy agregatu nie może przekraczać 2÷3 MPa, a temperatura 40°C;
- przy myciu należy stosować tylko specjalne środki myjące;
- agregatów wysokociśnieniowych należy używać wyłącznie do spłukiwania detergentów z pojazdu lub jego poszczególnych części;
- nie rozprowadzać tych detergentów za pomocą urządzeń wysokociśnieniowych;
- nie dodawać detergentów do zbiornika agregatu.

10.3.5. Instalacje wyciągowe

Do usuwania spalin samochodowych w warsztatach naprawy i stacjach diagnostycznych służą (patrz też rozdz. 9):

- indywidualne wyciągi naścienne (rys. 10.12);
- odsysacze przestawne spalin;
- pojedyncze wyciągi bębnowe (zwijadła naścienne, rys. 10.13);
- kanałowe wyciągi z wózkiem przejezdnym (rys. 10.14);
- rozbudowane instalacje z kanałami zbiorczymi (rys. 10.15).

Zasady projektowania tych instalacji i stosowania ich w stacjach obsługi podano w rozdz. 9.

Rys. 10.12. Indywidualny naścienny wyciąg spalin [44]

Rys. 10.13. Pojedynczy wyciąg bębnowy [44]



Rys. 10.14. Kanałowy wyciąg z wózkiem przejezdnym [44]



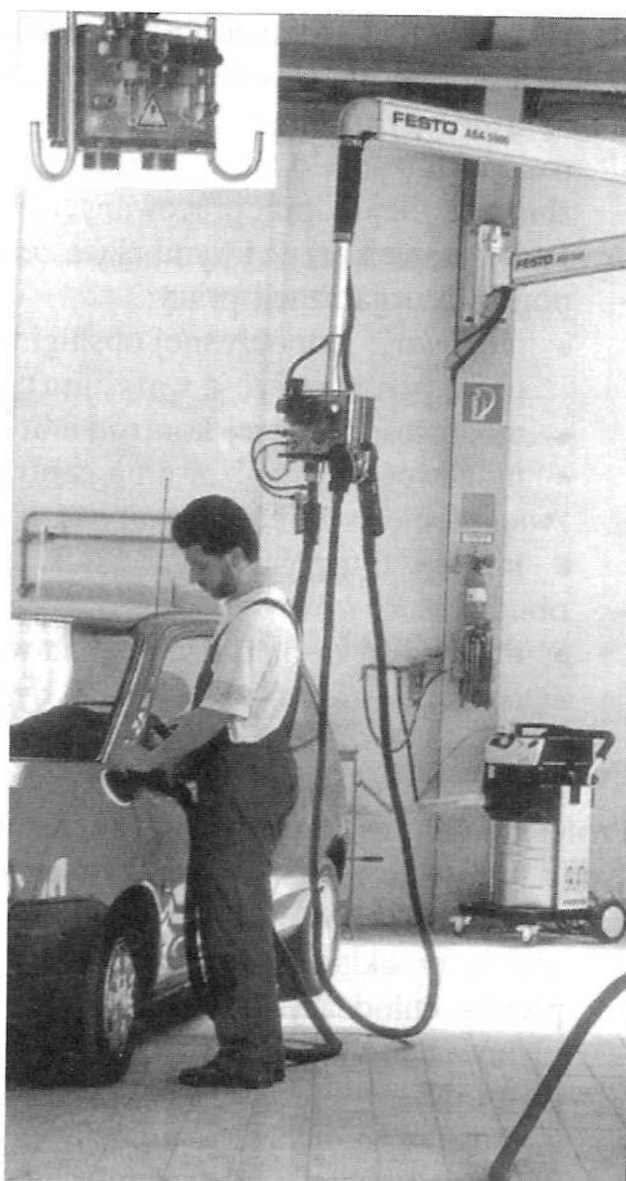
Rys. 10.15. System odciągów bębnowych [44]

Wysięgnik z instalacją odsysającą

Jednym z ważnych czynników poprawiających w zdecydowany sposób jakość i efektywność pracy podczas wykonywania napraw blacharsko-lakierniczych jest utrzymywanie czystości i porządku na stanowisku pracy. Coraz częściej rzemieślnicy w trosce o zdrowie własne i zatrudnionych ludzi wprowadzają tak zwane czyste technologie, polegające na stosowaniu elektronarzędzi i narzędzi pneumatycznych współpracujących z odkurzaczami odsysającymi szkodliwe dla zdrowia pyły. Na niewielkich powierzchniach plątanina kabli zasilających i przewodów odsysających powoduje poważne zagrożenie dla bezpieczeństwa i wydajności pracy. Tego typu problemy można rozwiązać stosując wysięgniki z instalacją odsysającą, zwane też centralnymi stacjami energii o dużym zasięgu pracy. Przykładem może być wysięgnik ASA 6000 firmy Festo (rys. 10.16), zbudowany z lekkich, a jednocześnie bardzo wytrzymałych profili aluminiowych. Dzięki temu jest on dostatecznie sztywny i stabilny nawet przy pełnym wysięgu, wynoszącym 6 m. Instalacja wysięgnika jest bardzo prosta – wystarczy wybrać odpowiednie miejsce i za pomocą odpowiednich śrub przymocować wspornik wysięgnika do ściany. Wysięgnik ASA 6000 składa się z dwóch profili aluminiowych, dwóch przegubów oraz ruchomego modułu zasilania [26]. W innych podobnych rozwiązaniach dostępnych na rynku wąż odsysający jest prowadzony w całej długości ramion wysięgnika. W celu zmniejszenia strat przepływu oraz możliwości osadzania się pyłów na tak długiej drodze odsysania, konstruktorzy Festo zamiast węża zaprojektowali gładkie kanały odsysające bezpośrednio w aluminiowym profilu. Zasysany materiał nie osadza się na gładkich powierzchniach ścianek, dzięki czemu wydajność ssania zawsze jest maksymalna.

W zależności od potrzeb użytkownika moduł zasilania energią można wyposażyć w następujące przyłącza:

- przyłącze dla dwóch węży ssących;
- dwa gniazda wtykowe 230 V sterowane przez automatykę włączania odkurzacza (z chwilą włączania elektronarzędzia włącza się samoczynnie odsysanie pyłu);
- gniazdo wtykowe o napięciu stałym (oznaczone innym kolorem w celu uniknięcia pomyłki);
- dwa gniazda zasilania narzędzi pneumatycznych;
- zespół uzdatniania powietrza (regulator ciśnienia, manometr, filtr, smarownica, separator i spust kondensatu);



Rys. 10.16. Wysięgnik odsysający ASA 6000 firmy Festo [26]

- przyłącze niezaolejonego sprężonego powietrza;
- dwa wsporniki do podwieszania narzędzi.

Wysięgnik ASA 6000 umożliwia swobodną pracę na powierzchni 55 m^2, bez konieczności przemieszczania odkurzacza i przeciągania leżących na ziemi kabli i przewodów odsysających. Odkurzacz stoi pod ścianą w miejscu zawieszenia wysięgnika, a wszystkie przewody są doprowadzone z góry z ruchomego modułu zasilania.

10.3.6. Instalacja olejowa

Przez pojęcie instalacji olejowej należy rozumieć system urządzeń współdziałających ze sobą i sterowanych za pomocą układu centralnego, najczęściej mikroprocesorowego, umożliwiającego racjonalne gospodarowanie olejem i innymi cieczami eksploatacyjnymi: dystrybucję olejów świeżych i utylizację olejów zużytych. Wyniki badań wskazują, że wykorzystanie instalacji olejowej umożliwia zaoszczędzenie 15÷20% oleju. Wynika to z faktu, że nadzór nad gospodarką olejową stanowi zamknięty cykl. Na tworzenie instalacji olejowych mają wpływ

nie tylko kwestie komfortu obsługi, precyzji dozowania oraz oszczędności kosztownych olejów, ale również bezpieczeństwo środowiska naturalnego. Rozróżnia się dwa typy instalacji:
- rozprowadzania olejów świeżych;
- zbiorcze olejów przepracowanych.

Podstawowe korzyści wynikające ze stosowania instalacji olejowych to [64]:
- poprawa organizacji pracy:
  - możliwość jednoczesnej obsługi wielu samochodów (zwiększa się dzięki temu przepustowość warsztatu);
  - możliwość bieżącej kontroli statystycznej zużycia olejów;
  - możliwość zorganizowania centralnego magazynu olejów;
- zwiększenie bezpieczeństwa:
  - łatwiejsze utrzymanie porządku przez zmniejszenie liczby urządzeń;
- obniżenie koszów:
  - możliwość zasilania wielu stanowisk jedną pompą;
  - centralne zasilanie stanowisk dystrybucji olejów.

Funkcje instalacji olejowej

Profesjonalna instalacja w zajezdni samochodowej zapewnia dystrybucję świeżych i utylizację większości cieczy eksploatacyjnych:
- olejów silnikowych;
- olejów przekładniowych;
- płynów chłodzących;
- płynów hamulcowych;
- płynu do spryskiwaczy itp.

Zastosowanie instalacji umożliwia precyzyjną dystrybucję olejów i innych cieczy bezpośrednio z magazynu olejów, znajdującego się poza terenem hali serwisowej, za pomocą specjalnej instalacji rurowej oraz bębnów ze zwijadłami i elastycznymi przewodami zakończonymi pistoletami dystrybucyjnymi, umieszczonymi w bezpośredniej bliskości kanałów przeglądowych (rys. 10.17).

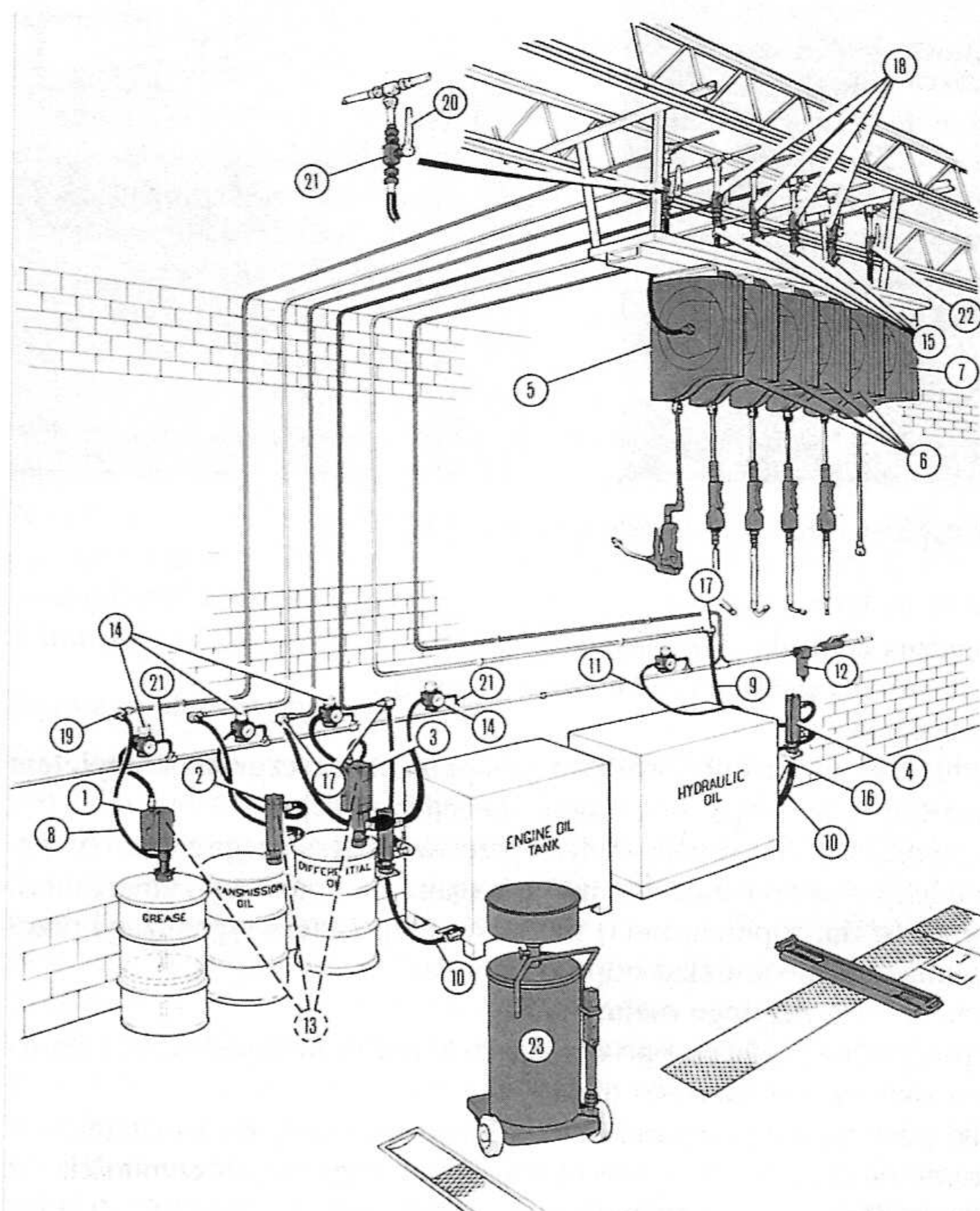
Zastosowanie centralnego, elektronicznego układu sterującego umieszczonego np. na słupie konstrukcji nośnej hali (rys. 10.18), w pobliżu stanowisk przewidzianych w procesie technologicznym do wymiany olejów, umożliwia:
- zwiększenie komfortu wykonywania czynności obsługowych;
- kontrolowanie wydatku olejów i innych cieczy;
- właściwe prowadzenie gospodarki materiałowej w serwisie.

Zastosowanie centralnego układu sterującego pracą maksimum ośmiu punktów dystrybucyjnych – bębnów z elastycznymi przewodami i pistoletami dystrybucyjnymi umożliwia
- przypisanie każdemu pistoletowi wybranego asortymentu olejów;
- programowe ustawianie żądanej objętości nalewanego płynu;
- kontrolowanie pracy poszczególnych mechaników (dzięki zastosowaniu kodów identyfikujących użytkowników systemu);
- zapamiętywanie w pamięci urządzenia 3000 ostatnio wykonanych operacji, łącznie z informacjami dotyczącymi kodu użytkownika, daty, godziny, ro-

dzaju i objętości oleju, wykonanie wydruku kontrolnego na dołączonej drukarce.

Elementy instalacji olejowej

Elementy instalacji olejowej to [46]:
- zespół bębnów z przewodami elastycznymi i pistoletami dystrybucyjnymi (patrz rys. 10.17);



Rys. 10.17. Przykładowa instalacja olejowa [58]
1 – pneumatyczna pompa smarowa wysokociśnieniowa, *2* – pneumatyczna pompa olejowa, *3* – pneumatyczna pompa olejowa wysokociśnieniowa, *4* – pneumatyczna pompa transportowa, *5* – bęben samozwijający z wężem do smaru, *6* – bęben samozwijający z wężem do oleju, *7* – bęben samozwijający z wężem do powietrza, *8* – wąż do smaru, *9*, *10* – wąż do oleju, *11* – wąż do powietrza, *12* – filtr powietrza szeregowy, *13* – naolejacz, *14* – filtr powietrza i regulator ciśnienia, *15* – filtr oleju sitkowy, *16* – wieszak pompy, *17*, *18* – zawór kulkowy odcinający przepływ oleju, *19*, *20* – zawór kulkowy odcinający przepływ smaru, *21*, *22* – zawór kulkowy odcinający przepływ powietrza, *23* – przewoźna wysysarka oleju z wanną ściekową





Rys. 10.18. Urządzenia sterujące dystrybucją olejów [46]

- elektroniczna centrala sterująca;
- instalacja rurowa świeżego oleju (rury stalowe);
- magazyn olejów:
  - zbiorniki (beczki) na olej świeży, z pompami elektrycznymi i kompletem przewodów przyłączeniowych do instalacji rurowej;
  - agregat mieszający koncentrat płynu przeciwzamarzającego z wodą (w odpowiednim stosunku zależnie od wymaganej temperatury zamarzania);
  - zbiornik (o dużej pojemności) na zużyty olej, system sygnalizacji przepełnienia zbiornika, układ odpowietrzania;
- instalacja rurowa zużytego oleju;
- wanny przejazdowe jeżdżące po obrzeżach kanałów przeglądowych, umożliwiające spuszczenie zużytego oleju;
- zbiorniki pośrednie z pompami przetłaczającymi pomiędzy kanałami.

Odbieranie oleju zużytego sprowadza się do następujących czynności:

- spuszczenie oleju do przejezdnej wanny kanałowej;
- spuszczenie oleju z wanny kanałowej do zbiornika pośredniego, umieszczonego w szczycie kanału przeglądowego;
- przepompowanie oleju do zbiornika, znajdującego się w magazynie olejów;
- okresowe opróżnienie zbiornika w magazynie olejów (zbiornik ma sygnalizację świetlną i dźwiękową przekroczenia dopuszczalnego poziomu oleju).

Instalacja musi być wykonana z rur stalowych o podanych w zestawieniu materiałowym parametrach, zamocowanych np. do słupów nośnych konstrukcji

hali serwisowej za pomocą standardowych uchwytów. Uszczelnienia przepustów rur w ścianach działowych pomieszczeń o podwyższonym zagrożeniu pożarowym, np. skład olejów, kotłownia lub inne, muszą być wykonane za pomocą masy uzgodnionej ze specjalistą ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych.

Malowanie antykorozyjne rurociągów

Malowanie antykorozyjne rurociągów wykonuje się zgodnie z instrukcją KOR-3A dla środowiska o stopniu korozyjności N/PK/AR.

- Przewody czyści się do III stopnia czystości.
- Malowanie:
  - jedna warstwa podkładowa: farba olejowo-żywiczna, cynkowa 60% (Cyn-Kol), symbol 2221-004-950;
  - dwie warstwy nawierzchniowe: farba ftalowa ogólnego stosowania o symbolu 3151-000-290 na kolor brązowy (oleje);
  - 3151-000-480 na kolor zielony ciemny (płyn do spryskiwaczy) lub na inne kolory uzgodnione z użytkownikiem.

Wyposażenie serwisu w instalację olejową na każdym etapie realizacji przedsięwzięcia wymaga zaangażowania wysokiej klasy fachowców, poczynając od projektanta poprzez ekipy montażowe, hydraulików i elektryków, elektroników, na inspektorach ochrony środowiska i ochrony przeciwpożarowej kończąc. Należy jednak być świadomym, że dobrze zaprojektowana i wykonana instalacja będzie inwestycją, która w ostatecznym bilansie stanie się źródłem istotnych oszczędności w prowadzonej gospodarce materiałowej, zwiększy przepustowość stanowisk, a także komfort pracy personelu [46].

Wymiana oleju w pojazdach

Okresowa wymiana oleju w głównych smarowanych olejem zespołach samochodu jest tylko pozornie czynnością nie wymagającą profesjonalnych kwalifikacji i oprzyrządowania. Doświadczenia coraz większej liczby użytkowników pojazdów sprawiają, że popyt na tego rodzaju usługi systematycznie rośnie. Każda wymiana polega na spuszczeniu zużytego oleju z układu i zastąpieniu go olejem świeżym. W przypadku smarowania obiegowego czynnością towarzyszącą jest z reguły wymiana lub czyszczenie filtrów oleju.

Producenci pojazdów określają jednoznacznie, jakich gatunków olejów należy używać, ale nalewanie ich z handlowych opakowań za pomocą np.: kuchennych lejków do skrzyń przekładniowych lub mostów napędowych jest w większości współczesnych samochodów skazane na niepowodzenie. Poza tym w dobie coraz powszechniejszej świadomości ekologicznej problem pozbycia się zużytego oleju jest w amatorskich warunkach bardzo trudny do poprawnego rozwiązania. We wszystkich instrukcjach użytkowania i obsługi pojazdów są zamieszczane dokładne informacje o tym, jak często i w jaki sposób powinno się przeprowadzać kontrolę poziomu i okresową wymianę oleju w poszczególnych mechanizmach oraz gdzie znajdują się służące do tych celów otwory i wskaźniki. Są tam również podawane szczegółowe dane identyfikacyjne zalecanych materiałów smarnych i filtrów lub wkładów filtracyjnych. Nie wyposaża się jednak współczesnych samo-

chodów w zestawy specjalnych narzędzi do tych podstawowych i zdawałoby się bardzo łatwych czynności obsługowych. Przeciwnie, konstruktorzy dbają o to, by wszelkie korki do spuszczania oleju różniły się od zwykłych śrub i nakrętek i nie dawały się dzięki temu wykręcać bez pomocy specjalnych kluczy. Zdarza się też często, zwłaszcza w przypadku nisko umieszczonych korków spustowych, że po pewnym okresie eksploatacji pojazdu trudno jest zapieczony korek lub filtr wykręcić przepisowym kluczem bez fachowej pomocy [62].

Chodzi w sumie o to, by te bardzo ważne dla sprawności samochodu zabiegi obsługowe były przeprowadzane w pełni odpowiedzialnie, czyli najlepiej w warunkach profesjonalnych. Prócz zwiększonego ryzyka popełnienia błędu amatorska wymiana oleju przeważnie nie rozwiązuje poprawnie istotnego ze względów ekologicznych problemu – pozbycia się zużytego oleju. Profesjonalne usługi tego rodzaju wymagają kompleksowej organizacji procesów technologicznych utylizacji zużytego oleju i korzystania z dość kosztownych urządzeń zapewniających spełnienie następujących wymagań [62]:

- łatwego dostępu do wszystkich korków olejowych pojazdu, czyli warsztatowego podnośnika kolumnowego lub kanału;
- możliwości odkręcania uszkodzonych korków i filtrów;
- sprawnego i nieuciążliwego dla środowiska naturalnego usunięcia oleju zużytego z pojazdu;
- zgromadzenia i magazynowania zużytego oleju w sposób dogodny dla rafinerii prowadzących jego regenerację;
- szybkiego i ekonomicznego napełnienia układu świeżym olejem.

Dwa pierwsze z wymienionych punktów dotyczą ogólnego wyposażenia warsztatu samochodowego i napraw o charakterze ślusarskim.

Usuwanie zużytego oleju

Do usuwania zużytego oleju służą następujące niżej omówione urządzenia [63].

Urządzenia ściekowe

Są to najprostsze przyrządy do spuszczania oleju z podzespołów samochodowych, czyli po prostu wanny na olej spływający po odkręceniu korka spustowego. W zależności od indywidualnych potrzeb danego zakładu obsługowego producenci sprzętu warsztatowego oferują:

- zestawy z regulowanym usytuowaniem wanny na ruchomym zbiorniku ściekowym lub z wykorzystaniem standardowych beczek przewożonych na specjalnych wózkach, przeznaczone dla zakładów wyposażonych w podnośniki kolumnowe;
- kanałowe wanny ściekowe z wzdłużnymi i poprzecznymi rolkami jezdnymi dla zakładów wyposażonych w kanały.

W skład dodatkowego wyposażenia urządzeń ściekowych wchodzą niekiedy wieszaki lub półki na materiały pomocnicze odpadowe i drobne narzędzia obsługowe. Stosowane we wspomnianych zestawach zbiorniki oleju zużytego są przystosowane do opróżniania grawitacyjnego lub sprężonym powietrzem o ciśnieniu ok. 0,05 MPa.

Urządzenia do wysysania oleju

Zamiast spuszczania zużytego oleju przez korki spustowe coraz częściej stosuje się odsysanie go przez otwór kontrolny poziomu oleju. Wysysanie oleju jest metodą bezpieczniejszą (gorący olej), wygodniejszą, bardziej czystą, szybszą, a często też dokładniejszą od poprzedniej, zwłaszcza przy opróżnianiu misek olejowych silników. W skrzyniach biegów i mostach napędowych wprowadzenie sondy odsysającej na dno obudowy przeważnie bywa utrudnione.

Zasada działania urządzeń używanych do tego celu polega na wytwarzaniu podciśnienia w zbiorniku oleju lub na zastosowaniu pomp o napędzie elektrycznym lub pneumatycznym.

Wysysarki

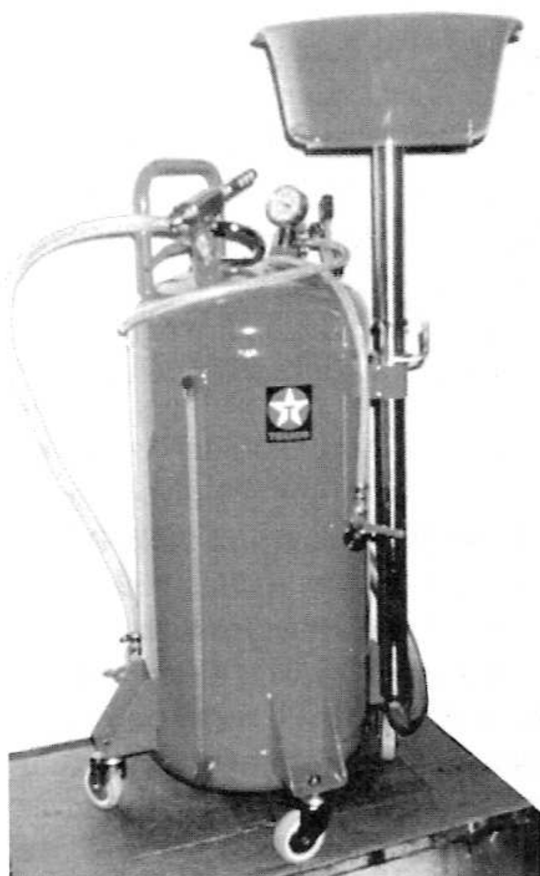
Tą nazwą określa się urządzenia usuwające olej dzięki podciśnieniu ok. 0,04÷÷0,14 MPa, panującemu w ich zbiornikach. Mechanizm wytwarzania podciśnienia polega na przepuszczaniu sprężonego powietrza z zakładowej instalacji kompresorowej o ciśnieniu do 0,5÷0,6 MPa przez gardziel inżektora, działającą podobnie jak gaźnik silnika spalinowego. Umieszczona w gardzieli rurka poprzeczna wysysa powietrze z wnętrza zbiornika zużytego oleju. Zbiornik jest połączony przewodem elastycznym z sondą wprowadzaną do miski olejowej silnika przez otwór wskaźnika poziomu oleju. Dzięki podciśnieniu panującemu w otworze sondy olej pod ciśnieniem atmosferycznym panującym w skrzyni korbowej jest wtłaczany do sondy i następnie przewodem elastycznym do zbiornika. Niektóre silniki samochodowe najnowszej konstrukcji mają zamiast lub oprócz korków spustowych montowane fabrycznie sondy do usuwania zużytego oleju, wymagające jedynie podłączenia do nich przewodu elastycznego od zbiornika podciśnieniowego. Działanie wysysarek jest najskuteczniejsze, gdy usuwa się olej z gorącego silnika, czyli gdy temperatura oleju wynosi 70÷80°C. Pojemność zbiorników w typowych wysysarkach zawiera się w granicach od 15 do ponad 100 dm^3.

Zestawy kombinowane

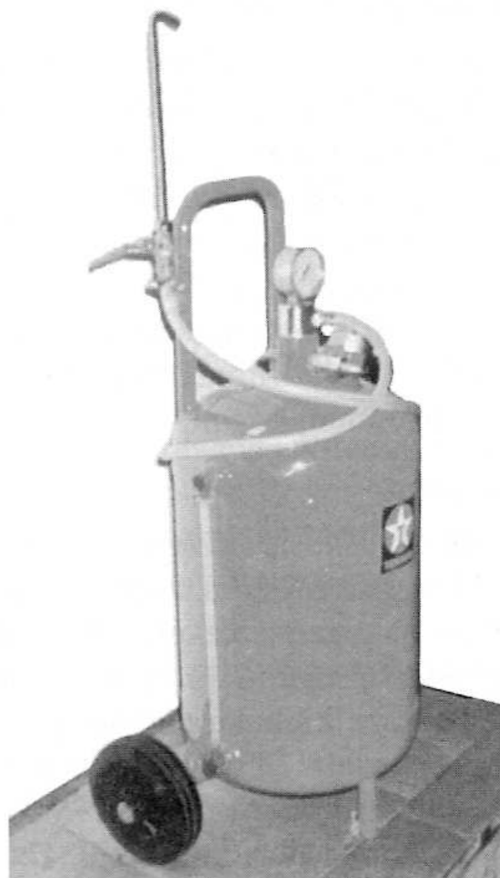
Stanowią one połączenie wysysarek z wannami spustowymi (rys. 10.19). Umożliwiają opróżnianie układów olejowych silników przez odsysanie, a innych podzespołów – metodą spływu grawitacyjnego przez korki spustowe. W niektórych rozwiązaniach zamocowanie wanny ściekowej umożliwia obserwację i pomiar ilości spuszczonego oleju, a także regulację wysokości i zasięgu całego urządzenia za pomocą wysięgników pantografowych.

Urządzenia pompowe

Zamiast wysysarek inżektorowych do odsysania oleju można używać pomp ssących o napędzie ręcznym, elektrycznym lub pneumatycznym. W przeciwieństwie do wysysarek nadają się one również do bezpiecznego opróżniania zbiorników paliwa (opary nie wydostają się na zewnątrz). Usuwanie paliw nie wchodzi co prawda w zakres standardowych usług stacji obsługi pojazdów, ale bywa bardzo potrzebne w zakładach obsługowo-naprawczych jako przygotowanie pojazdu do niektórych prac remontowych (np. lakierniczych, spawalniczych itp.). Wtedy



Rys. 10.19. Wysysarka wraz z wanną spustową [58]



Rys. 10.20. Napełniacz pneumatyczny ze zbiornikiem o pojemności 30 dm³ [58]

najbardziej uzasadniony wydaje się zakup urządzeń pompowych. Wykonywane są one w wersjach z własnym pojemnikiem usuwanej cieczy lub ze standardową beczką umieszczaną na specjalnym wózku transportowym. Odsysanie odbywa się przy użyciu kompletu sond identycznych jak w wysysarkach.

Napełnianie układów świeżym olejem

Stosowanie zmechanizowanych dozowników, czyli profesjonalnych urządzeń do napełniania układów olejem skraca czas wykonywania usługi, poza tym ułatwia utrzymanie porządku w pomieszczeniach warsztatowych, zwiększa komfort, a więc i wydajność pracy. Umożliwia też dozowanie oleju czerpanego bezpośrednio z beczki, czyli nabywanie go po atrakcyjnych cenach hurtowych rozwiązując przy okazji ekologiczny problem utylizacji opakowań jednorazowych.

Oferowane na rynku dozowniki oleju dzielą się pod względem konstrukcji na pneumatyczne i pompowe.

Dozowniki pneumatyczne

Główną część urządzenia tego typu stanowi ciśnieniowy zbiornik stalowy o pojemności $15 \div 25$ dm³ (rys. 10.20). Zbiornik napełnia się olejem do 75% całkowitej pojemności. Do pozostałej części tłoczy się powietrze sprężone do ciśnienia ok. $0{,}3 \div 0{,}8$ MPa z zakładowej instalacji kompresorowej. Ciśnienie jest kontrolowane manometrem, stanowiącym standardowe wyposażenie zbiorni-

ka. Stan napełnienia zbiornika (lub jego opróżnianie się podczas przetaczania oleju do obsługiwanego pojazdu) jest sprawdzany na bieżąco specjalnym wskaźnikiem rurkowym lub przez okienko wyposażone w podziałkę. Otwór odpływowy umieszczony na dnie zbiornika łączy się ciśnieniowym przewodem elastycznym z końcówką aplikującą, w której jest zainstalowany zawór odcinający wypływ oleju zwany zaworem dozującym. Dokładne dozowanie ilości tłoczonego oleju umożliwiają jednak tylko przepływomierze, montowane przy otworze odpływowym zbiornika lub bezpośrednio w pistolecie dozującym. Przepływomierze spotykane obecnie na rynku są wyposażane w czytniki cyfrowe (elektroniczne) lub analogowe. Należy jednak pamiętać, że służą one w każdym wypadku do przybliżonych pomiarów stosowanych w celach technicznych. Nie można ich używać zamiast legalizowanych miar lub wag do odmierzania oleju w celach handlowych.

Dozowniki pompowe

Konstrukcje tych urządzeń różnią się wzajemnie w zależności od rodzaju wykorzystywanego pojemnika oleju, którym może być:
- standardowa beczka (hurtowe opakowanie handlowe) umieszczona na wózku transportowym;
- własny zbiornik o pojemności $15 \div 100$ dm^3, zintegrowany z pompą;
- stacjonarny zbiornik napełniany z beczkowozów (inwestycja opłacalna jedynie w największych zakładach obsługowych).

Pompy tłoczące olej mogą być napędzane ręcznie (przy zbiornikach własnych i beczkach), pneumatycznie lub elektrycznie (przy wszelkich rodzajach zbiorników). Ręczne pompy oleju mają przeważnie konstrukcję skrzydełkową lub tłokową i maksymalną wydajność około kilkudziesięciu litrów na minutę. Pompy zmechanizowane, niezależnie od rodzaju napędu, powinny zapewniać:
- łagodny przyrost ciśnienia podczas uruchamiania;
- spokojne i elastyczne tłoczenie;
- szeroki zakres łatwej regulacji ciśnienia i wydajności;
- niezawodność działania i dużą sprawność (małe zużycie energii).

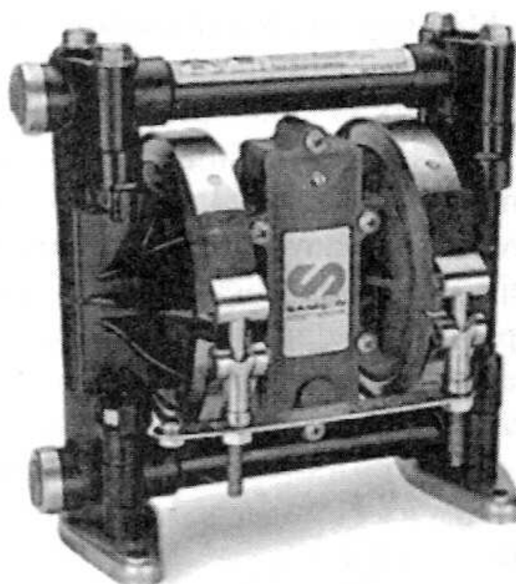
Z różnych konstrukcji znanych w hydraulice najpowszechniejsze zastosowanie w dozownikach oleju znalazły pompy wyporowe. Maksymalna wartość wytwarzanego przez nie ciśnienia mieści się w granicach kilku megapaskali, a wydajność tłoczenia w zakresie kilkudziesięciu decymetrów sześciennych na minutę.

Pompy pneumatyczne (rys. 10.21) są to przeważnie pompy o konstrukcji tłokowej. Stosunek powierzchni tłoka powietrza do tłoka oleju dochodzi w nich do 5, czyli maksymalne ciśnienie tłoczonego oleju jest pięciokrotnie większe niż ciśnienie panujące w zakładowej instalacji kompresorowej. Nazywa się to przełożeniem pompy i jest podawane jako jeden z parametrów technicznych urządzenia. Powietrze do zasilania tych pomp musi być dokładnie oczyszczone, odwodnione i naolejone. Odpowiednie parametry powietrza zasilającego najłatwiej jest uzyskać stosując fabryczne zestawy przygotowawcze, złożone z filtrów regulatorów ciśnienia odwadniaczy i naolejaczy.





Rys. 10.21. Pneumatyczne pompy tłoczkowe [2]



Rys. 10.22. Elektryczna pompa dozująca świeży olej [2]

Pompy elektryczne (rys. 10.22) to głównie zębate pompy wyporowe współpracujące z hydropneumatycznymi akumulatorami ciśnienia. Pompy te w porównaniu z tłokowymi charakteryzują się małą pulsacją ciśnienia tłoczonego oleju, ale ich stała prędkość obrotowa, wydajność i ciśnienie tłoczenia ograniczają możliwości płynnej regulacji intensywności przepływu i ciśnienia oleju wypływającego z dozownika. Regulacja ciśnienia zadanego może następować jedynie przez samoczynnie nastawne czujniki okresowego włączania i wyłączania napędu albo przez kierowanie części tłoczonego oleju do kanałów obejściowych zaworami sterowanymi podobnymi czujnikami ciśnienia.

Wyposażenie dozowników

Pompowe dozowniki oleju są wykonywane w wersjach standardowych i specjalnych. Różnią się one takimi szczegółami wyposażenia, jak rodzaj, przekrój i długość elastycznych węży ciśnieniowych, kształt końcówek pistoletów aplikujących, odmiana konstrukcyjna przepływomierza itp. W warunkach samochodowych stacji obsługi istotne jest wyposażenie dozownika w oddzielne węże do tłoczenia olejów silnikowych i przekładniowych na oddzielnych podwieszanych bębnach samozwijających.

Recykling przepracowanego oleju

Rozwój motoryzacji spowodował nasilenie wielu negatywnych zjawisk. Jednym z nich jest zwiększenie ilości olejów smarnych (silnikowych i przekładniowych) wycofanych z eksploatacji na skutek utraty zdolności eksploatacyjnych. Noszą one nazwę olejów przepracowanych i stanowią poważne zagrożenie dla środowiska naturalnego. Zbieranie i unieszkodliwienie olejów przepracowanych jest koniecznością zarówno z uwagi na ochronę środowiska, jak i ze względów ekonomicznych, gdyż stanowią one niezwykle cenne źródło wysokowartościowych surowców. Znamienną cechą tego odpadu jest ogromne rozproszenie terytorialne źródeł jego

emisji. W stosunku do ogólnej ilości olejów zużywanych w Polsce, ponad 50% stanowią oleje silnikowe. Szacuje się, że corocznie poza systemem zagospodarowania pozostaje w Polsce około 100 000 kg przepracowanych olejów smarnych. Dużym zagrożeniem dla środowiska jest niekontrolowane pozbywanie się olejów przepracowanych. Rozlany na ziemię olej wnika w nią głęboko, powodując zatrucie warstwy ziemi i skażenie wód gruntowych, migruje przez wody podskórne i ścieki wodne do rzek i zbiorników wodnych. Jeden kilogram oleju czyni niezdatne do picia pięć milionów litrów wody [18]. Dlatego też jednym z podstawowych problemów wynikających z użytkowania produktów pochodzenia naftowego jest ich utylizacja, zwłaszcza gdy w procesie eksploatacji nie ulegają one całkowitemu przekształceniu. Mineralne oleje smarne są produktami uzyskiwanymi z przerobu ropy naftowej. W porównaniu z innymi produktami przerobu ropy naftowej, które będąc paliwami z natury rzeczy są produktami jednorazowego użytku, oleje smarne w procesie eksploatacji nie zużywają się. Są one gubione przez nieszczelne układy smarowania silnika, podlegają starzeniu, wobec czego ilość ich w układzie jest okresowo uzupełniana i wymieniana na olej świeży.

Oleje smarne w czasie pracy w miejscu ich przeznaczenia podlegają działaniu przede wszystkim dwóch czynników: podwyższonej (lub wysokiej) temperatury, a także tlenu i innych składników będących najczęściej zanieczyszczeniem powietrza w danym środowisku, w którym maszyna lub urządzenie pracuje. W czasie pracy silnika następuje zanieczyszczenie oleju smarnego spalinami, a zatem w tymże oleju silnikowym gromadzą się produkty spalania paliwa silnikowego. W okresie użytkowania oleju smarnego w silniku następują zmiany prowadzące do powstawania laków, żywic oraz wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych, przekształceniom chemicznym podlegają także dodatki uszlachetniające. Powstają węglany wapnia, magnezu i baru, siarczki, tiofosforany oraz tlenki metali. Obecne są również produkty rozpadu termicznego i mechanicznego polimerów oraz metale pochodzące z zużycia ruchomych elementów silnika.

Niekontrolowane pozbywanie się olejów przepracowanych przez wylewanie ich do otoczenia stanowi przede wszystkim zagrożenie dla środowiska wodnego zarówno wód podziemnych jak i powierzchniowych oraz systemów oczyszczania wód. Względy ekologiczne nakazują więc zbieranie olejów przepracowanych i kontrolowanie ich usuwania lub utylizację w sposób jak najmniej szkodliwy dla środowiska naturalnego. Oleje przepracowane należą do tego typu odpadów, które można i należy utylizować. Jeżeli metoda utylizacji będzie ich regeneracją, to nie może to być proces stwarzający wtórne uciążliwości ekologiczne (np. nie zagospodarowane odpady, uciążliwe ścieki itp.). Jeżeli zaś metodą utylizacji olejów przepracowanych będzie ich spalanie, to nie może się ono odbywać w sposób przenoszący uciążliwości ekologiczne do powietrza (np. emisja tlenków metali ciężkich, duża koncentracja dwutlenku siarki, chloru). Problem ten powinien znaleźć właściwe miejsce w polityce gospodarczej każdego państwa. Z jednej tony ropy można uzyskać ok. 100÷150 kg olejów smarnych, z jednej zaś tony oleju przepracowanego drogą n-krotnych regeneracji 600÷700 kg wtórnych olejów smarnych [18].

Istnieją trzy sposoby wykorzystania olejów przepracowanych:
- użycie olejów wprost jako paliwa;
- rerafincja, czyli przetworzenie i pozyskiwanie z nich surowców petrochemicznych, które mogą być użyte do produkcji nowych olejów smarnych lub np. lekkich olejów opałowych;
- poddanie procesom oczyszczania i przywrócenie olejom ich pierwotnych właściwości.

Wykorzystanie olejów przepracowanych jako paliwa kotłowego jest metodą najtańszą, ale stwarzającą znaczne zagrożenie dla środowiska naturalnego, zwłaszcza gdy oleje spala się w nieodpowiednich do tego celu piecach. Z tego względu często wykorzystuje się oleje przepracowane jako paliwo dodatkowe, niezbędne w instalacjach do spalania odpadów. Instalacje takie są wyposażone w bardzo sprawne urządzenia oczyszczające. Opracowano także specjalne piece do spalania olejów przepracowanych.

Znikomy poziom emisji metali, nieadekwatny do zawartości tych metali w olejach, świadczy o tym, że zasadnicza ich ilość pozostaje na ceramicznym wychwytywaczu popiołu wewnątrz komory spalania. Duże ilości olejów przepracowanych zużywa się także jako paliwo w cementowniach. Uwalniane w procesie spalania metale ciężkie są wiązane w cemencie i nie stanowią zagrożenia dla środowiska naturalnego. Oczyszczanie olejów przepracowanych może odbywać się także metodą ekstrakcji flokulacji przy użyciu alkoholi. Wyniki wskazują, że najlepsze efekty uzyskuje się przy użyciu butanolu z dodatkiem zasady potasowej w ilości 15%. Uzyskuje się w 94% olej oczyszczony, nie zawierający zanieczyszczeń stałych, a także zmniejszenie o 61% zawartości składników popiołotwórczych.

Rerafinacja oleju przepracowanego

Rerafinacja (regeneracja) olejów przepracowanych jest najkorzystniejszym sposobem ich zagospodarowania, ponieważ nie stwarza zagrożenia dla środowiska naturalnego. Proces ten umożliwia otrzymanie olejów silnikowych po kosztach niższych niż klasyczną metodą, z ropy naftowej, i ogranicza zależność od źródeł ropy. Regeneracja polega na usunięciu z olejów substancji powstałych w trakcie eksploatacji, rozdestylowaniu oczyszczonego oleju na frakcje i nadaniu im właściwości fizykochemicznych analogicznych do olejów świeżych. W nowoczesnych instalacjach uzyskuje się wydajność ok. 55% oleju w stosunku do ilości poddanej przeróbce surowca [18].

Utylizowany olej smarny może stanowić dodatek do paliwa lub być rerafinowanym olejem bazowym. Jest to związane zarówno z zasobami naturalnymi, jak i ochroną środowiska. Ważniejszym problemem ekologicznym w spalaniu oleju przepracowanego (odpadowego) jest kontrola emisji metali i cząstek stałych w dopuszczalnych granicach. Kluczowym problemem ekologicznym rerafinacji jest pozbywanie się produktów ubocznych procesu.

Zarówno recykling, jak i rerafinacja oleju przepracowanego różnią się pod względem oszczędności energii i ekonomiczności, zależnie od szczególnych czynników przeważających w danym kraju. Zatem ogólna polityka co do oleju przepracowanego powinna przede wszystkim być określona przez czynniki związane z importem ropy surowej i olejów bazowych lub gotowych produktów smarnych.

Piśmiennictwo

[1] Autorobot karta pomiarowa to rysunek techniczny, według którego naprawisz każdy samochód. AUTO MOTO SERWIS nr 5/2002.

[2] Bąk M.: Pompy pneumatyczne. AUTO MOTO SERWIS nr 5/1998.

[3] Bezpieczeństwo pracy podczas obsługi i napraw pojazdów. *Auto*EXPERT nr 6/1998.

[4] Bogdański J. R.: Projektowanie i realizacja stacji obsługi i salonów sprzedaży samochodów. AUTO MOTO SERWIS nr 7–8/1997.

[5] Buczyński M., Rychter M.: Znaczenie jakości obowiązkowych badań technicznych pojazdów wykonywanych w stacjach kontroli pojazdów dla poprawy bezpieczeństwa ruchu drogowego. Diagnostyka BRD. Materiały II konferencji. Agencja Reklamowo-Promocyjna „Promocja 21", Poznań 2000.

[6] Buryk M.: Ochrona przeciwpożarowa w zapleczu technicznym motoryzacji. IWZZ, Warszawa 1984.

[7] Chaciński J., Jędrzejewski Z.: Gospodarstwo samochodowe. Organizacja, eksploatacja, zaplecze techniczne. WKŁ, Warszawa 1979.

[8] Chaciński J., Jędrzejewski Z.: Zaplecze techniczne transportu samochodowego. WKŁ, Warszawa 1982.

[9] Cypko J., Cypko E.: Podstawy technologii i organizacji napraw pojazdów mechanicznych. WKŁ, Warszawa 1989.

[10] Datka S., Suchorzewski W., Tracz M.: Inżynieria ruchu. WKŁ, Warszawa 1997.

[11] Dębicki M.: Teoria samochodu. Teoria napędu. WNT, Warszawa 1969.

[12] Diagnostyka pojazdów – bezpieczeństwo. Red. L.A. Stricker. Oficyna Wyd. Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1996.

[13] Diagnostyka współczesnych silników spalinowych. Red. Cz. Kolanek. Seria NAVIGATOR, zeszyt 4. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1996.

[14] Filipczyk J.: Wymagania technologiczne dla stacji kontroli pojazdów. AUTO MOTO SERWIS nr 12/1997.

[15] Gronowicz J.: Eksploatacja techniczna i utrzymanie samochodów. Wyd. Uczelniane Politechniki Szczecińskiej, Szczecin 1997.

[16] Hebda M., Mazur T., Pelc H.: Teoria eksploatacji pojazdów. WKŁ, Warszawa 1978.

[17] Hebda M., Niziński S., Pelc H.: Podstawy diagnostyki pojazdów mechanicznych. WKŁ, Warszawa 1980.

[18] Jakóbiec J., Cypko E.: Podstawy technologii naprawy pojazdów mechanicznych. WKŁ, Warszawa 1989.

[19] Jakóbiec J., Wysopal G.: Recykling przepracowanych olejów. AUTO MOTO SERWIS nr 7-8/2000.

[20] Janecki J., Tott K.: Organizacja eksploatacji pojazdów samochodowych. WKŁ, Warszawa 1986.
[21] Jarząbek G., Wilk R.: Instalacja sprężonego powietrza. AUTO MOTO SERWIS nr 10/1998.
[22] Karpiński R.: Rodzaje badań technicznych pojazdów w świetle obowiązujących przepisów i przewidywalnych zmian. Diagnostyka BRD. Materiały II konferencji. Agencja Reklamowo-Promocyjna „Promocja 21", Poznań 2000.
[23] Kern-Jędrychowski T.: Ekonomika i organizacja transportu samochodowego cz.I. WSiP, Warszawa 1973.
[24] Klyus O., Michalski R.,Tilipiałow W.: Procesy naprawy maszyn – teoria i praktyka. Red. R. Michalski. Wyd. Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego, Olsztyn – Kaliningrad 2002.
[25] Kostrzewa D., Duś A.: Wyposażenie pojazdów w urządzenia mające wpływ na poprawę bezpieczeństwa w ruchu drogowym. Materiały konferencji naukowo-technicznej „Problemy bezpieczeństwa w pojazdach samochodowych" cz.I. Kielce–Cedzyna 1998.
[26] Kulig B.: Wysięgnik z instalacją odsysającą. AUTO MOTO SERWIS nr 2/1998.
[27] Leśniak W., Goszczyński M.: Vademecum kierowcy mechanika. WKŁ, Warszawa 1966.
[28] Lotko A.: Technologie informatyczne w motoryzacji. Wyd. Politechniki Radomskiej. Radom 2001.
[29] Maryański A.: Stacje obsługi samochodów. WKŁ, Warszawa 1981.
[30] Mechanik pojazdów samochodowych – techniczne podstawy zawodu cz.III. Technologie motoryzacyjne. Red. K. Tokarz. VOGEL Publishing, Wrocław 1999.
[31] Michalski R., Niziński S.: Podstawy eksploatacji obiektów technicznych. Zeszyty Edukacyjne 35/97, Wydawnictwo ART, Olsztyn 1997.
[32] Mysłowski J., Kołtun J.: W poszukiwaniu rozwiązań organizacyjnych usprawniających ruch drogowy. Materiały konferencji „Pojazd a środowisko". Wyd. Politechniki Radomskiej, Radom 1999.
[33] Niewczas A., Ludew R., Rosiński W.: Technologia naprawy pojazdów. Wyższa Szkoła Inżynierska w Radomiu, Radom 1996.
[34] Niziński S.: Eksploatacja obiektów technicznych. Wydawnictwo i Zakład Poligrafii Instytutu Technologii Eksploatacji, Radom 2002.
[35] Niziński S.: Elementy eksploatacji obiektów technicznych. Wyd. Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego, Olsztyn 2000.
[36] Ocioszyński J.: Elektrotechnika i elektronika pojazdów samochodowych. WSiP, Warszawa 1996.
[37] Oczyszczalnia zużytej wody. AUTO MOTO SERWIS nr 7–8 /2000.
[38] Orzełowski S.: Naprawa i obsługa pojazdów samochodowych. WSiP, Warszawa 1998.
[39] Orzełowski S.: Technologia napraw pojazdów samochodowych. WSiP, Warszawa 1984.
[40] PN-91E-05009/01 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
[41] PN-B-02431-1 Ogrzewnictwo.
[42] Podnośniki stosowane przy naprawach samochodów. *Auto*EXPERT nr 12/2000.
[43] Podstawy racjonalnej eksploatacji maszyn. Red. M. Woropay. Biblioteka Problemów Eksploatacji, Wyd. Zakład Poligrafii Instytutu Technologii Eksploatacji Radom, Akademia Rolniczo-Techniczna, Bydgoszcz 1996.
[44] Polok J.: Zalecenia projektowe do instalacji wyciągów spalin samochodowych. AUTO MOTO SERWIS nr 11/1999.
[45] Prawo o ruchu drogowym. Ustawa z dn. 20.06.1997 r. (DzU nr 98 poz. 602, nr 123 poz. 779 i nr 160, poz. 1086, z 1998 r. nr 106, poz. 668 i nr 133, poz. 872 oraz z 2000 r. nr 12 poz. 136 i nr 43 poz. 483).
[46] Projektowanie instalacji olejowych w stacjach obsługi. AUTO MOTO SERWIS nr 5/1998.
[47] Projektowanie i realizacja nowych obiektów. AUTO MOTO SERWIS nr 4/1997.
[48] Refleksje z seminarium „Podnoszenie standardu usług przewozowych poprzez nowoczesne metody utrzymywania czystości taboru". Brescia, Włochy. Autobusy nr 9/2000.
[49] Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dn. 07.04.1999 r. w sprawie warunków technicznych pojazdów oraz zakresu ich niezbędnego wyposażenia (DzU nr 44 z dn. 15.05.1999 r. poz. 432).

[50] Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dn. 07.09.1999 r. w sprawie zakresu i sposobu przeprowadzania badań technicznych pojazdów oraz wzorów dokumentów przy tym stosowanych (DzU nr 81 z dn. 13.10.1999 r. poz. 917).
[51] Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dn. 07.09.1999 r. w sprawie szczegółowych wymagań w stosunku do stacji kontroli pojazdów (DzU nr 81 z dn. 13.10.1999 r. poz. 918).
[52] Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dn. 07.09.1999 r. w sprawie szczegółowych wymagań w stosunku do diagnostów (DzU nr 81 z dn. 13.10.1999 r. poz. 919).
[53] Smarowanie nowoczesnych silników z turbodoładowaniem. *Auto*EXPERT nr 12/2000.
[54] Standard Eksploatacyjny S-22, 1999 – Informator nr 10. Standardy Eksploatacyjne, Edycja pierwsza. Polskie Naukowo-Techniczne Towarzystwo Eksploatacyjne, seria „Eksploatacja obiektów technicznych", Kraków, Lublin, Łódź, Olsztyn, Szczecin, Warszawa, Wrocław 2000.
[55] Stawiszyński A.: Ochrona przed korozją. WKŁ, Warszawa 1978.
[56] Szadriczew W.A.: Naprawa samochodów. WKŁ, Warszawa 1975.
[57] Sztorm A.: Separatory metodą na zanieczyszczenia. AUTO MOTO SERWIS nr 7–8/2000.
[58] Trzeciak K.: Wyposażenie warsztatów samochodowych. Wyd. Auto, Warszawa.
[59] Utylizacja odpadów motoryzacyjnych. *Auto*EXPERT nr 1/2000.
[60] Użytkowanie kabin lakierniczych. *Auto*EXPERT nr 9/2000.
[61] Woropay M.: Metoda oceny realizacji procesu eksploatacji w systemie transportowym. Biblioteka Problemów Eksploatacji, Wyd. Instytutu Technologii Eksploatacji Radom, Akademia Rolniczo-Techniczna, Bydgoszcz 1998.
[62] Wymiana oleju w stacjach obsługi pojazdów. *Auto*EXPERT, nr 3/1998.
[63] Wymiana oleju w stacjach obsługi pojazdów. *Auto*EXPERT nr 4/1998.
[64] Zaręba A.: Instalacje olejowe. AUTO MOTO SERWIS nr 12/1998.
[65] Zużyty olej – darmowe źródła energii. AUTO MOTO SERWIS, nr 7–8/2000.
[66] Żelezik W.: Utrzymanie czystości w zajezdniach autobusowych. Autobusy nr 9/2000.

Załączniki

Załącznik 1. Standard eksploatacyjny – syntetyczna ocena eksploatacyjna obiektu [59]
Załącznik 2. Wzór karty drogowej SM 101
Załącznik 3. Wzór karty drogowej SM 102 – strona prawa
Załącznik 4. Wzór karty drogowej SM 102 – strona lewa
Załącznik 5. Wzór miesięcznej karty eksploatacyjnej samochodu ciężarowego
Załącznik 6. Wzór protokołu stanu technicznego pojazdu
Załącznik 7. Wzór protokołu kontroli zużycia ogumienia
Załącznik 8. Wzór karty opony
Załącznik 9. Wzory karty wymiany kół w pojeździe
Załącznik 10. Wzór tabeli pomiaru głębokości bieżnika opon
Załącznik 11. Wzór zestawienia zużycia materiałów eksploatacyjnych
Załącznik 12. Zestawienie kodów materiałów eksploatacyjnych
Załącznik 13. Przykład zestawienia zużycia ogumienia
Załącznik 14. Przykład wydruku miesięcznych wyników eksploatacyjnych autobusów

POLSKIE N-T TOWARZYSTWO EKSPLOATACYJNE	STANDARD EKSPLOATACYJNY SYNTETYCZNA OCENA EKSPLOATACYJNA OBIEKTU TECHNICZNEGO	SE - 22 1999 Grupa: badanie, wdrażanie, wartościowanie

STRESZCZENIE
Standard dotyczy efektywnościowego wskaźnika oceny eksploatacyjnej obiektu technicznego, który obejmuje: potencjał funkcjonalny, wynik operacyjny uzyskany w danym przedziale czasu, nakład/wysiłek realizacyjny poniesiony w tym przedziale. Określa się dwa rodzaje ocen: rewizyjnych i antycypacyjnych.

PRZEDMOWA
Potrzeba oceny obiektu technicznego pojawia się w różnych sytuacjach i fazach jego istnienia. Są nimi dla przykładu:
- wprowadzanie/wycofywanie obiektu do/z eksploatacji,
- zakup/sprzedaż obiektu,
- ubezpieczenie obiektu,
- zaciągnięcie kredytu na odkupienie obiektu/działalność z użyciem obiektu,
- wycena obiektu i inne.

Z tego względu ocena eksploatacyjna obiektu powinna uwzględniać kontekst techniczny (zużycie potencjału funkcjonalnego, efekty użycia, nakłady realizacyjne) i koniunkturalny (akceptowanie przez właściciela, nabywcę, pośrednika - zużycia potencjału, uzyskanych efektów i poniesionych nakładów). Potencjał funkcjonalny, efekt operacyjny i nakład realizacyjny są des-kryptorami ocenowymi.
Ocena wyrażona liczbowo może spełniać role: konstatacyjne (potwierdzające), rekomendacyjne, marketingowe, walidacyjne.

TREŚĆ
a) ocena **rewizyjna**, dotyczy eksploatacji obiektu technicznego od początku eksploatacji do przyjętego terminu jego oceny; w ocenie wykorzystuje się dane faktyczne, pewność oceny można zwiększyć wykorzystując dane dotyczące grupy obiektów jednorodnych pod względem ich rodzaju, wieku i warunków eksploatacji.
Ocena może mieć charakter oceny finalnej, gdy termin oceny przenosi się na termin zakończenia eksploatacji obiektu.
W rewizyjnej ocenie obiektu wykorzystuje się formułę ilorazową:

$$(1)\quad q = q_1 \cdot q_2 / q_3$$

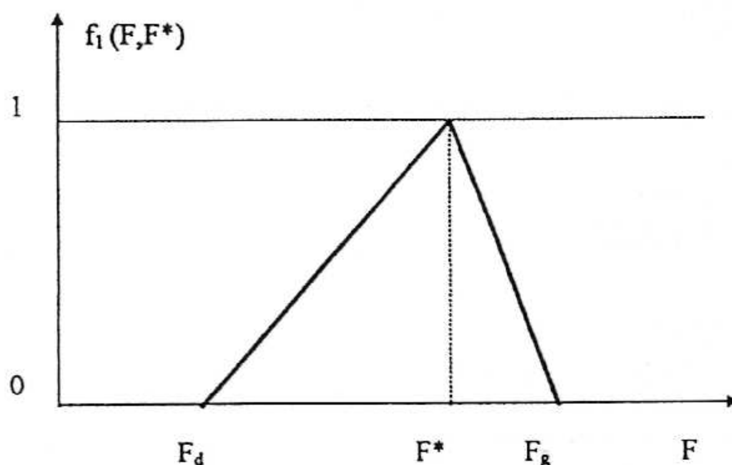
gdzie: q_1 - względna ocena zużycia potencjału funkcjonalnego obiektu
q_2 - względna ocena wyniku operacyjnego od chwili rozpoczęcia eksploatacji do terminu przeprowadzenia oceny,
q_3 - względna ocena nakładu/wysiłku realizacyjnego, poniesionego na przygotowanie i prowadzenie eksploatacji obiektu.

$$(2)\quad q_1 = f_1(F,F^*) \cdot F/F_0$$

gdzie: $f_1(F,F^*)$ - funkcja akceptacji wielkości zużycia potencjału funkcjonalnego
F - faktyczne zużycie potencjału funkcjonalnego,
F^* - akceptowane zużycie potencjału funkcjonalnego,
F_o - normalne/nominalne zużycie potencjału eksploatacyjnego.

Załącznik 1. Standard eksploatacyjny – syntetyczna ocena eksploatacyjna obiektu [59]

Przykład funkcji akceptacji (F_d . F_g - dolna i górna granica akceptacji zużycia):



$$q_2 = f_2(A,A^*) \cdot A/A_0$$

gdzie: $f_2(A,A^*)$ - funkcja akceptacji wyniku operacyjnego
A - faktyczny wynik operacyjny,
A^*- akceptowany wynik operacyjny,
A_o- normalny/nominalny wynik operacyjny.

$$q_3 = f_3(B,B^*) \cdot B/B_0$$

gdzie: $f_3(B,B^*)$ - funkcja akceptacji nakładu realizacyjnego
B - faktyczny nakład realizacyjny
B^*- akceptowany nakład realizacyjny
B_o- normalny/nominalny nakład realizacyjny

b) **ocena antycypacyjna,** dotyczy eksploatacji obiektu od przyjętego terminu oceny do końca jego eksploatacji; w tej ocenie wykorzystuje się dane hipotetyczne/kalkulacyjne/szacunkowe, pewność oceny można zwiększyć wykorzystując dane symulacyjne i prognostyczne eksploatacji danego obiektu.

Ocena może mieć charakter oceny inicjalnej, gdy termin oceny przenosi się na termin rozpoczęcia eksploatacji obiektu.

W ocenie antycypacyjnej obiektu technicznego stosuje się formuły (1)-(4).Wielkości w nich występujące interpretuje się następująco:

F - pozostały do zużycia potencjał funkcjonalny
F^* - potencjał potrzebny do osiągnięcia efektu operacyjnego
F_0 - normalna/nominalna pozostałość potencjału funkcjonalnego
A - przewidywany efekt operacyjny
A^* - wymagany efekt operacyjny
A_0 - normalny/nominalny efekt operacyjny
B - przewidywany nakład realizacyjny
B^* - dopuszczalny nakład realizacyjny
B_o - normalny/nominalny nakład realizacyjny.

c) uwagi:

- wartość liczbowa oceny zawiera się w przedziale (0,1); q = 0 jest oceną najgorszą , q = 1 jest oceną najlepszą; przypadek q > 1 sygnalizuje niekorzystny sposób eksploatacji obiektu
- werbalnej skali ocen mogą odpowiadać umownie dobrane przedziały wartości q
- postać i parametry funkcji akceptacji narzuca inicjator/użytkownik oceny (tu ujawnia się jej aspekt koniunkturalny).

Załącznik 1. cd.

Strona prawa

1.

Pieczęć jednostki organizacyjnej

2. **KARTA DROGOWA**

Seria CD Nr. 0378546

data ....

SM 101

3. Samochód osobowy-specjalny-motocykl *) Nr rej. ....
Marka i typ .... Pojemność cylindrów ....
Rodzaj paliwa .... Rodzaj nadwozia ....
Grupa .... Nr inwent. .... Miejsce garażowania ....

4. Nazwisko i imię kierowcy	godz. rozp. pracy	godz. uk. pracy	godz. pracy	5. Promień wyjazdu

6. Pojazd samochodowy sprawny do wyjazdu

.... (podpis) .... (podpis kierowcy)

7. Kontrola drogowa

8. Zleca wyjazd .... (podpis)

Stwierdza przyjazd .... (podpis)

9. PALIWO

Stan paliwa przy otrzymaniu karty	Pobrane: gdzie	Nr kwitu	ilość	podpis wydającego	Stan paliwa przy zwrocie karty
1	2	3	4	5	6
.... (podpis)					.... (podpis)

10. .... podpis wystaw. kartę

11. Norma zużycia paliwa na 100 km przebiegu

	1	2	3	4	5	6	7
	Data	Godz./min	Stan licznika	Zużycie paliwa			
				wg norm po uwzględn. poprawek	rzeczywiste	oszczędność	przekroczenie
12. POWRÓT							
13. WYJAZD							
14. WYNIKI		Czas pracy godz./min.	Przebieg km				

15. Podpis kierowcy ....

16. Wyniki obliczył ....

17. Podpis kon. wyniki ....

18. Uwagi:
W razie niemożności powrotu pojazdu w tym samym dniu do miejsca stałego postoju, to jest przy dalszych jazdach, dysponujący pojazdem obowiązany jest codziennie odnotować w działce 18 czas, to jest godzinę i minutę rozpoczęcia pracy (wyjazdu) i czas ukończenia (przyjazdu). W działce 18 kierowca wpisuje uwagi o stanie techn. pojazdu samochodowego, wydarzenia w drodze, opóźnienia, przestoje, zmiany ogumienia itp.

19. Deklaracja na wyjazd poza promień

Nr..............

*) niepotrzebne skreślić

Wypełniać długopisem lub ołówkiem kopiowym

Strona lewa

Nr kolej. zlecenia	Nazwisko jadącego	Skąd-dokąd	Odjazd godz. min.	Stan licznika przy wyjeździe	Przyjazd godz. min.	Stan licznika przy powrocie	Przebieg km	Podpis jadącego	Poprawki do norm. zużycia paliwa % (+ -)	Zużycie paliwa wg norm po uwzględn. poprawek
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

Załącznik 2. Wzór karty drogowej SM 101

Strona prawa

1 **KARTA DROGOWA**

Nr 006201 SM 102

Seria HK

Data

2 Pieczęć jednostki organizacyjnej

3 Samochód ciężarowy - ciągnik siodłowy - ciągnik*)

Nr rej. .... marka i typ ....

Rodzaj paliwa .... grupa .... ładowność ....

Nr inwentarzowy .... miejsce garażowania ....

4 Przyczepy

1. Nr inwent. .... ład. ....
2. Nr inwent. .... ład. ....
3. Nr inwent. .... ład. ....
4. Nr inwent. .... ład. ....
5. Nr inwent. .... ład. ....
6. Nr inwent. .... ład. ....

5 Nazwisko i imię kierowcy	Czas		Ilość godzin pracy kierowcy	6 Nazwisko i imię pomocnika kierowcy	Czas		Ilość godzin pracy pomocnika
	rozp. pracy	ul. pracy			rozp. pracy	ul. pracy	

7 A - ZADANIE KIEROWCY

Nr zlecenia	W czyjej dyspozycji	Skąd	Dokąd	Odległość km	Ilość jazd z ładunkiem	Nazwa ładunku	Czas naład.	Czas wyład.	Ładunek ton	Uwagi
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

8	1	2	3
	data	godz. - min.	stan licznika
POWRÓT			
9 WYJAZD			
10 WYNIKI		czas pracy godz. - min.	przebieg km

11 Pojazd samochodowy sprawny do wyjazdu

podpis .... podpis kierowcy ....

12 Zleca wyjazd .... Stwierdza przyjazd ....

podpis .... podpis ....

13 PALIWO

Stan paliwa przy otrzymaniu	Pobrano gdzie	nr kwitu	ilość	podpis wydającego	Stan paliwa przy zwrocie karty
1	2	3	4	5	6
podpis					podpis

14 Uwagi: Kontrola drogowa

W razie niemożności powrotu pojazdu w tym samym dniu do miejsca stałego postoju, to jest przy dalszych jazdach dysponujący pojazdem, obowiązany jest codziennie odnotować w działce 14 czas, tj. godzinę i minutę rozpoczęcia pracy (wyjazdu) i czas ukończenia pracy (przyjazdu). W działce 14 kierowca wpisuje uwagi o stanie technicznym pojazdu samochodowego i przyczep, wydarzenia w drodze, opóźnienia, przestoje, zmianę ogumienia itp.

15 Podpis wystawiającego kartę

16 Podpis kontrolującego wyniki

Pu-Sm-102 WYDAWNICTWA AKCYDENSOWE W POZNANIU

Załącznik 3. Wzór karty drogowej SM 102 – strona prawa

Strona lewa

17 B – WYKONANIE ZADANIA

Nr kol. jazdy	W czyjej dyspozycji	Skąd–dokąd	Nazwa ładunku i opakowania	Kateg. ładunku	CZAS (godziny i minuty)							Stan licznika		Przebieg km			Ton						Nr przycz. użytych do przew.	Tono-km (praca przewozowa)		Poprawki do norm zużycia paliwa	Zużycie paliwa wg norm po uwzględnieniu poprawek	Podpisy	
								postojów									ogółem			w tym na przyczepach									
								przy		z przyczyn																			
					odjazdu	przyjazdu	jazdy	naładowaniu	wyładowaniu	usterek technicznych	innych	przy wyjeździe	przy powrocie	ogółem	w tym z przyczepami	ładowny	naładow.	przewoź.	wyładow.	naładow.	przewoź.	wyładow.		ogółem	na przycz.			wysyłającego ładunek	przyjmując. ładunek
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1																													
2																													
3																													
4																													
5																													
6																													
7																													
8																													
9																													
10																													
11																													
12																													
13																													

18 Podpis kierowcy	19 Norma zużycia paliwa na 100 km przebiegu	20 Ilość jazd ładownych	Ilość godz. pracy pojazdu	21 WYNIKI																22 Zużycie paliwa			
								X	X					X	X		X	X	X	po uwzgl. poprawek wg norm	rzeczywiste	oszczędność	przekroczenie
23 Wyniki obliczył				8	9	10	11	12		15	16	17	18		21				25	26	1	2	3	4

Druk: POL–GAL Skład: Atm Studio, Inowrocław

Załącznik 4. Wzór karty drogowej SM 102 – strona lewa

(pieczątka)

nazwa i adres posiadacza pojazdu

1 | 2

MIESIĘCZNA KARTA EKSPLOATACYJNA
ciężarowego pojazdu samochodowego

miesiąc..............................20....r.
grupa pojazdów:

3

....
rodzaj pojazdu marka typ

....
nr inwentarzowy nr rejestracyjny
ładowność

4		Dni			Czas w minutach							Przebieg w km				Praca przewozowa w tonokm		
		postoju						postojów z przyczyn		wielkość przewozów w tonach								
Dzień miesiąca	Nr samochodowego dokumentu przewozu najmu pojazdu	technicznego	eksploatacyjn.	pracy	pracy ogółem	jazdy	załadunku i wyładunku	innych	w tym tech.	ogółem	w tym na przyczepach	ogółem	w tym z przyczepami	z ładunkiem	dla celów technicznych	ogółem	w tym przyczepy	Liczba jazd z ładunkiem
					6/7	8	9÷10	11		12	13	19	20	21	19	24	25	26
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	r	s	t
Razem																		

Uwagi:

....
data

....
podpis sporządzającego

Uwaga: cyfrowe oznaczenia w tytule rubryk f do t są odpowiednikami oznaczeń cyfrowych rubryk działki 24 karty drogowej

Załącznik 5. Wzór miesięcznej karty eksploatacyjnej samochodu ciężarowego

....
Pieczęć jednostki organizacyjnej

PROTOKÓŁ
STANU TECHNICZNEGO POJAZDU

A. DANE DOTYCZĄCE POJAZDU Nr rejestracyjny:

Marka pojazdu	Typ model	Numer podwozia	Rodzaj pojazdu	Ładowność kg – osób	Ciężar własny	Rok produkcji

Rodzaj silnika	Typ model	Numer silnika	Liczba cylindrów	Pojemność cm^3	Moc KM	Stan licznika

Książka pojazdu samochodowego założona została dnia..............................nr książki..............................
Ogólny przebieg pojazdu od początku eksploatacji:..............................km
Ogólny przebieg pojazdu od ostatniej naprawy głównej..............................km
Naprawę ukończono dnia:..............................
....
(podać nazwę zakładu naprawczego)

Uwagi: ....

B. WARTOŚĆ UŻYTKOWA POJAZDU:

Na podstawie oględzin — jazdy próbnej — częściowej rozbiórki zespołów *) ustala się, że:

1) zgodnie z załączonym i stanowiącym integralną część niniejszego protokołu
   a) kosztorysem wstępnym, koszt naprawy pojazdu wyniósłby..............................zł*)
   b) zestawieniem zespołów, podzespołów i podstawowych części wymagających uzupełnienia lub wymiany, ich ogólna wartość liczona według cen detalicznych części nowych wynosi..............................zł*)
2) aktualnie obowiązująca cena sprzedażna pojazdu w stanie nowym wynosi..............................zł*)
3) stopień zużycia pojazdu wynosi....................%..............................
(słownie)
4) wartość użytkowa pojazdu wynosi....................%..............................
(słownie)

.............................., dnia ....200...r.

....
(podpis i stanowisko osoby sporządzającej część A i B protokołu)

ZAŁĄCZNIKI:
1) Kosztorys wstępny *)
2) Zestawienie zespołów i podstawowych części wymagających uzupełnienia lub wymiany *)
*) niepotrzebne skreślić

C. ZAKWALIFIKOWANIE POJAZDU

Uwzględniając określony w części A i B stopień zużycia pojazdu uznaje się, że:
1) pojazd kwalifikuje się do sprzedaży – nieodpłatnego przekazania *)
2) pojazd kwalifikuje się do skasowania z przeznaczeniem na złom – do rozbiórki *).

..............., dnia ....200...r.

....
(Główny księgowy)

....
(Kierownik jednostki)

Jednostka nadrzędna:..............................
(nazwa i siedziba jednostki)
wyraża zgodę na skasowanie pojazdu.
.............................., dnia ....200...r.

....
(podpis – stanowisko)

Załącznik 6. Wzór protokołu stanu technicznego pojazdu

Pieczęć jednostki organizacyjnej *Miejscowość i data*

P R O T O K Ó Ł
kontroli zużycia sprzętu : Ogumienie autobusowe

Komisja w składzie :

1. . . . .
2. . . . .
3. . . . .
4. . . . .

zbadała w dniu dzisiejszym sprzęt : Ogumienie autobusowe
i stwierdziła co nastepuje:

I . Sprzęt: Ogumienie autobusowe , marki: Tir - Gum ,

rodzaj: Bieżnikowana/radialna , o wymiarach: 1100-22,5 , nr fabryczny: BNR ,
nr inwentarzowy: A0021 , wprowadzony dokumentem: RW 4539 ,
norma przebiegu: 80000 km przebył 77751 km , co stanowi 97.19 %
obowiązującej normy przebiegu , został wycofany dokumentem Z poj. .

II . Przebiegi sprzętu : Ogumienie autobusowe

Nr wozu	data założenia	data zdjęcia	przebieg	powód wymiany
491	1997- 5-15	1999- 9-10	77751 km	Sprzedaż z autobusem

III. Przyczyna wycofania : Sprzedaż z autobusem

IV . Przeznaczenie sprzętu : Ogumienie autobusowe

Sprzęt przeznaczono do : a) kasacji b) regeneracji *

Podpisy komisji :

1. ______________________
2. ______________________
3. ______________________
4. ______________________

Zatwierdzam

z up. Dyrektora

____

* - niepotrzebne skreślić

Załącznik 7. Wzór protokołu kontroli zużycia ogumienia

KARTA OPONY

Wymiar	Rodzaj-typ-producent	Marka	Nr opony

Przyjęcie przez magazyn		Nazwa jednostki	Cena	Norma przebiegu
Data	Nr kwitu			

PRZEBIEG EKSPLOATACJI OPONY

Data / Nr kwitu	Nr rejestru pojazdu	Stan licznika	Przebieg	Imię i nazwisko kierowcy	
założenia / zdjęcia			od początku eksploatacji / na pojeździe		
1	2	3	4	5	
					A
					B
					A
					B
					A
					B
					A
					B

A - dane w chwili założenia na koło jezdne
B - dane w chwili zdjęcia z koła jezdnego

1	2	3	4	5	
					A
					B
					A
					B
					A
					B
					A
					B
					A
					B

Oponę wycofano z eksploatacji i w dniu .... przekazano do bieżnikowania - do trakcji konnej - na złom*). Premię wypłacono .... zł

*) niepotrzebne skreślić

....
Podpis prowadzącego ewidencję

Druk: „JADAR" Międzyrzecz, tel. (095 41) 25 93

Załącznik 8. Wzór karty opony

Wymiana kół na osi przedniej w dniu ....

Lp	Numer autobusu	Numer koła zdjętego		Numer koła założonego		Przyczyna wymiany	Podpis brygadzisty
		LEWE	PRAWE	LEWE	PRAWE		
1.							
2.							
3.							
4.							
5.							
6.							
7.							

Wymiana kół na osi tylnej w dniu ....

Lp.	Numer autobusu	Numer koła zdjętego **prawy tył**		Numer koła **założonego prawy tył**		Numer koła zdjętego **lewy tył**		Numer koła **założonego lewy tył**		Przyczyna wymiany	Podpis brygadzisty
		wewnętrzne	zewnętrzne	wewnętrzne	zewnętrzne	wewnętrzne	zewnętrzne	wewnętrzne	zewnętrzne		
1.											
2.											
3.											
4.											
5.											
6.											
7.											
8.											
9.											
10.											

Załącznik 9. Wzory karty wymiany kół w pojeździe

Wykaz głębokości bieżnika kół przednich z dnia ....

Numer	Koło prawe		Koło Lewe		Numer	Koło prawe		Koło lewe		Numer	Koło prawe		Koło lewe	
autobusu	ZEW.	WEW	ZEW.	WEW	autobusu	ZEW.	WEW	ZEW.	WEW	autobusu	ZEW.	WEW	ZEW.	WEW
438					**479**					**530**				
440					**480**					**531**				
446					**481**					**532**				
448					**482**					**533**				
449					**483**					**534**				
450					**504**					**535**				
451					**505**					**536**				
452					**506**					**537**				
453					**507**					**538**				
454					**508**					**539**				
456					**509**					**540**				
458					**510**					**541**				
459					**511**									
460					**512**									
461					**513**									
462					**514**									
463					**515**									
464					**516**									
465					**517**									
467					**518**									
468					**519**									
469					**520**									
470					**521**									
471					**522**									
472					**523**									
473					**524**									
474					**525**									
475					**526**									
476					**527**									
477					**528**									
478					**529**									

Załącznik 10. Wzór tabeli pomiaru głębokości bieżnika opon

Wykaz zużycia materiałów eksploatacyjnych w dniu ....

LP	**Nazwa materiału eksploatacyjnego** Kod komputerowy	Stan godz.6 zmiana I	**Ilość** **pobrana** zmiana I	**Ilość** **zużyta** **na zmianie I**	Stan godz.14 zmiana I	**Ilość** **zużyta** **na zmianie II**	Stan godz.22 zmiana II	**Ilość** **zużyta** **na zmianie III**	Stan godz.6 zmiana II
1.	**Olej silnikowy TITAN CFE** kod 30/32								
2.	**Olej silnikowy TITAN Unic 1040 MC** kod 31/40								
3.	**Olej hydrauliczny MOBIL DTE 24** kod 22								
4.	**Olej przekładniowy HIPOL 15** kod 33								
5.	**Olej hydrauliczny RENOFLUID 3000** kod 70								
6.	**Olej przekładniowy MOBIL HD 85-90 A** kod 20								
7.	**Olej hydrauliczny BOKSOL** kod 50								
8.	**Płyn hamulcowy R-3** kod 60								
9.	**Smar do centralnych układów smarowania CASTROL GLS Grease** kod 90								
10.	**Płyn chłodzący "PETRYGO"** kod 23								
11.	**Płyn chłodzący MOBIL 911 Plus** kod 80								
12.	**Smar RENOLIT FLM - 2** kod 21								
13.	**Smar RENOLIT CX-EP2** kod								

UWAGI :

Podpisy brygadzistów :

1. ....
2. ....
3. ....

Załącznik 11. Wzór zestawienia zużycia materiałów eksploatacyjnych

Numer autobusu	Kod materiałów eksploatacyjnych														Podpis brygadzisty
	10	20	21	22	23	30	31	32	33	40	50	60	70	80	90	

10 - Olej napędowy
20 - Olej przekładniowy MOBIL HD 85-90-A
21 - Smar RENOLIT FLM 2
22 - Olej hydrauliczny MOBIL DTE 24
23 - Płyn chłodzący PETRYGO-dolewki warsztat
30 - Olej silnikowy TITAN CFE - dolewki
31 - Olej silnikowy TITAN UNIK 1040 MC- dolewki
32 - Olej silnikowy TITAN CFE - wymiana
33 - Olej przekładniowy HIPOL 15
40 - Olej silnikowy TITAN UNIK 1040 MC - wymiana
50 - Olej hydrauliczny BOKSOL
60 - Płyn hamulcowy R 3
70 - Olej hydrauliczny RENOFLUID 3000
80 - Płyn chłodzący MOBIL 911 Plus
90 - Smar do centralnego ukł.smar. CASTROL GLS Grease

Załącznik 12. Zestawienie kodów materiałów eksploatacyjnych

Ewidencja podzespołów: Ogumienie autobusowe
dla grupy pojazdów: Autobusy

Lp	Nr ID	Nr fabrycz.	Producent	Rodzaj	Wymiar	Data wprow.	Data wycofania	Powód wycofania	Przebieg
1.	A0030	JCU 51361	Tir – Gum	Bieżnik – radial	1200 – 22,5	1998-04-01	2000-11-03	Wykonanie normy przeb.	120,400
2.	A0051	NBH 017	Tir – Gum	Bieżnik – radial	1200 – 22,5	1998-04-01	2000-03-29	Sprzedaż z autobusem	95,829
3.	A0072	JBZ 07361	Tir – Gum	Bieżnik – radial	1200 – 22,5	1998-04-06	2000-11-03	Wykonanie normy przeb.	128,400
4.	A0112	JBC 53188	Tir – Gum	Bieżnik – radial	1200 – 22,5	1998-04-06	2000-09-19	Wykonanie normy przeb.	133,859
5.	A0113	BNR	Tir – Gum	Bieżnik – radial	1200 – 22,5	1999-01-21	2000-10-13	Wykonanie normy przeb.	108,479
6.	A0183	JBV 56751	Tir – Gum	Bieżnik – radial	1200 – 22,5	1998-04-06	2000-09-19	Wykonanie normy przeb.	133,185
7.	A0198	JBG 43207	Tir – Gum	Bieżnik – radial	1200 – 22,5	1998-08-27	2000-07-25	Wykonanie normy przeb.	120,994
8.	A0297	BNR	Tir – Gum	Bieżnik – radial	1200 – 22,5	1998-07-15	2000-07-12	Wykonanie normy przeb.	123,340
9.	A0298	BNR	Tir – Gum	Bieżnik – radial	1200 – 22,5	1998-10-06	2000-06-12	Wykonanie normy przeb.	107,301
10.	A0331	BNR	Tir – Gum	Bieżnik – radial	1200 – 22,5	1998-07-01	2000-04-18	Wykonanie normy przeb.	120,587
11.	A0386	BNR	Tir – Gum	Bieżnik – radial	1200 – 22,5	1998-07-13	2000-10-06	Sprzedaż z autobusem	96,947
12.	A0470	BNR	Tir – Gum	Bieżnik – radial	1200 – 22,5	1998-10-14	2000-06-15	Wykonanie normy przeb.	88,020
13.	A0489	BNR	Tir – Gum	Bieżnik – radial	1200 – 22,5	1998-09-25	2000-08-21	Wykonanie normy przeb.	119,001
14.	A0545	JBZ 33751	Tir – Gum	Bieżnik – radial	1200 – 22,5	1998-08-26	2000-10-06	Sprzedaż z autobusem	96,947
15.	A0553	BNR	Tir – Gum	Bieżnik – radial	1200 – 22,5	1998-10-14	2000-10-06	Sprzedaż z autobusem	94,621
16.	A1032	BNR	Tir – Gum	Bieżnik – radial	1200 – 22,5	1998-09-08	2000-07-07	Wykonanie normy przeb.	123,600
17.	A1370	JDV 55736	Tir – Gum	Bieżnik – radial	1200 – 22,5	1999-01-29	2000-12-01	Wykonanie normy przeb.	100,463
18.	A1399	BNR	Tir – Gum	Bieżnik – radial	1200 – 22,5	1997-09-25	2000-08-08	Wykonanie normy przeb.	177,839
19.	A1409	BNR	Tir – Gum	Bieżnik – radial	1200 – 22,5	1999-04-15	2000-08-31	Sprzedaż z autobusem	82,245
20.	B0105	BNR	Tir – Gum	Bieżnik – radial	1200 – 22,5	1998-11-17	2000-10-06	Sprzedaż z autobusem	102,647
21.	B0130	BNR	Tir – Gum	Bieżnik – radial	1200 – 22,5	1999-01-21	2000-05-10	Wykonanie normy przeb.	79,301
22.	B0265	BNR	Tir – Gum	Bieżnik – radial	1200 – 22,5	1998-10-06	2000-11-17	Wykonanie normy przeb.	134,878
23.	B0598	BNR	Tir – Gum	Bieżnik – radial	1200 – 22,5	1999-01-20	2000-10-06	Sprzedaż z autobusem	65,239
24.	C0052	BNR	Tir – Gum	Bieżnik – radial	1200 – 22,5	1998-10-22	2000-10-17	Wykonanie normy przeb.	127,005
25.	C0096	BNR	Tir – Gum	Bieżnik – radial	1200 – 22,5	1998-10-22	2000-03-27	Wykonanie normy przeb.	90,429
26.	C0101	BNR	Tir – Gum	Bieżnik – radial	1200 – 22,5	1999-01-21	2000-07-19	Wykonanie normy przeb.	94,478
27.	C0107	BNR	Tir – Gum	Bieżnik – radial	1200 – 22,5	1999-001-21	2000-05-04	Wykonanie normy przeb.	79,038
28.	C0137	BNR	Tir – Gum	Bieżnik – radial	1200 – 22,5	1999-10-12	2000-10-06	Sprzedaż z autobusem	56,337
29.	C0193	BNR	Tir – Gum	Bieżnik – radial	1200 – 22,5	1999-04-20	2000-10-06	Sprzedaż z autobusem	67,110
30.	C0212	BNR	Tir – Gum	Bieżnik – radial	1200 – 22,5	1999-07-15	2000-04-18	Zdarty bok opony/p	49,021

Załącznik 13. Przykład zestawienia zużycia ogumienia

```
                    JOR:  1    Z K A - C W B U S                         2001.04.18
     TAB:07 Wyniki eksploatacyjne pojazdow w okresie  1 - 31.07.2000
-----------------------------------------------------------[20010418 08:10:24 21/21]
Dz K  K  NR  Linia T  Numer SL   =Licznik  K Il.  Z u z y c i e  p a l i w a
   Z  D K-D NR  BR N  prac.  WPL +Przebieg E godz. KP  wg norm  rzecz. +O/ P    U
------------------------------------------------------------------------------------
     Norma 32.00  -L.S. 0        2118        136.2 10  677.76  580.66  97.10
     Norma 33.00  -L.S. 0           1          7.6 10    0.33    0.25   0.08
     Norma 34.00  -L.S. 0        2929        207.1 10  995.86  861.38 134.48
  7  Materialy eksploatacyjne
                            Smar renolit FLM 2   21            2.00
                            Pl.chlod.Petrygo-War 23           10.51
                            Ol.przekHIP15-dol-wy 33            5.06
                            Pl.chlod Petrygo-Kie 80           20.66

Typ  9 Pojazd    484     Nr rejestr.
-----------------------------------------------

  1  Eksploatacja - razem        5457        359.6 10 1761.58 1644.87  116.71
        w tym     -L.S. 0        5457        359.6 10 1761.58 1644.87  116.71
                  -L.N. 1           0          0.0 10    0.00    0.00    0.00
     Norma 31.00  -L.S. 0        2228        134.9 10  690.68  631.91   58.77
     Norma 32.00  -L.S. 0        1348         89.6 10  431.36  407.28   24.08
     Norma 33.00  -L.S. 0           0          0.3 10    0.00    0.00    0.00
     Norma 34.00  -L.S. 0        1881        134.8 10  639.54  605.68   33.86
  7  Materialy eksploatacyjne
                            Pl.chlod.Petrygo-War 23           10.62
                            Pl.chlod Petrygo-Kie 80            9.27

Typ 96 Pojazd      1     Nr rejestr.
-----------------------------------------------

  1  Eksploatacja - razem        1206        248.0 10  422.10  491.76  -69.66
                                                                         2.69  2
        w tym     -L.S. 0        1206        248.0 10  422.10  491.76  -69.66
                                                                         2.69  2
                  -L.N. 1           0          0.0 10    0.00    0.00    0.00
     Norma 35.00  -L.S. 0        1206        248.0 10  422.10  491.76  -69.66
                                                                         2.69  2
  7  Materialy eksploatacyjne
                            Ol.silnTITANCFE-dole 30            5.50
                            Pl.chlod Petrygo-Kie 80            6.25

Typ 96 Pojazd      2     Nr rejestr.
-----------------------------------------------

  1  Eksploatacja - razem        1227        248.0 10  429.45  510.93  -81.48
                                                                         4.30  2
        w tym     -L.S. 0        1227        248.0 10  429.45  510.93  -81.48
                                                                         4.30  2
                  -L.N. 1           0          0.0 10    0.00    0.00    0.00
     Norma 35.00  -L.S. 0        1227        248.0 10  429.45  510.93  -81.48
                                                                         4.30  2
  7  Materialy eksploatacyjne
                            Ol.hydraul.Renof3000 70            0.50
                            Pl.chlod Petrygo-Kie 80           11.61

   *** Koniec wydruku ***    20010418  08:10:41
```

Załącznik 14. Przykład wydruku miesięcznych wyników eksploatacyjnych autobusów